AVIONES DE GUERRA

49

EL COMBATE AEREO HOY

10049
9 788439 501701
250 PTAS.
CON IVA
23
DISANDES
395 00
PLANETA-AGOSTINI

Fuerzas nucleares de la USAF

Sobre las espaldas de la Fuerza Aérea de EE UU descansan numerosas responsabilidades, pero ninguna de ellas es tan terrible como la de proporcionar dos elementos de la disuación estadounidense, la tríada nuclear. Además de controlar los ICBM y los bombarderos tripulados, la USAF dispone de grandes cantidades de aviones con capacidad nuclear táctica.

El misil AGM-69 SRAM estuvo en producción desde 1972 a 1979. Los B-52 pueden llevar hasta 20 de estos misiles que tienen una velocidad de Mach 3 y una potencia de 170 kilotones

US Air Force

En un puesto de mando del *Strategic Air Command* se enciende de súbito una luz roja que parpadea e ilumina con sus destellos la sala subterránea: el teléfono rojo ha activado el Sistema de Alerta Primario. Cada dotación de misil y cada instalación de alerta de bombarderos del SAC se encuentra al otro extremo de la línea en segundos, a la espera del mensaje codificado que puede enviarlos a sus misiones de guerra nuclear.

En la línea de vuelo las tripulaciones de los Boeing B-52G se encuentran ya, alertas, en el interior de sus aviones. En el interior de las atestadas cabinas, baquetadas por años de intensa utilización, los copilotos activan los cartuchos de arranque y encienden los ocho turborreactores; los venerables motores se desperezan y vuelven a la vida con un rugido. Desde sus áreas de dispersión en «árbol de navidad» los grandes aviones comienzan a rodar hacia las pistas, con sus enormes planos doblados bajo el peso de los doce misiles de crucero con ojivas nucleares. A los 120 segundos de la alerta inicial , uno tras otro los feos polimotores se alzan trabajosamente hacia el cielo mientras sus motores ensucian el aire con sus aceitosos humos negros. Lo han hecho así cada día durante casi 30 años. Es una alerta de rutina más del componente de bombardeo tripulado del SAC.

El Mando Aéreo Estratégico se constituyó en marzo de 1946 para volar su primera misión nuclear muy poco después. En la actualidad es un componente esencial del poder nuclear norteamericano que constituye dos de los pilares de la llamada «tríada» disuasoria (bombarderos tripulados, misiles con base en tierra y misiles lanzados desde submarinos).

Pero el SAC no es el único elemento de las fuerzas aéreas que puede emplear armas nucleares. La USAF ha desplegado grandes números de las llamadas armas nucleares tácticas para ser lanzadas a cortas distancias sobre blancos militares en campaña, y durante años todas ellas han estado estrechamente integradas en las operaciones del Mando Aerotáctico, las USAF Europa y las Fuerzas Aéreas del Pacífico.

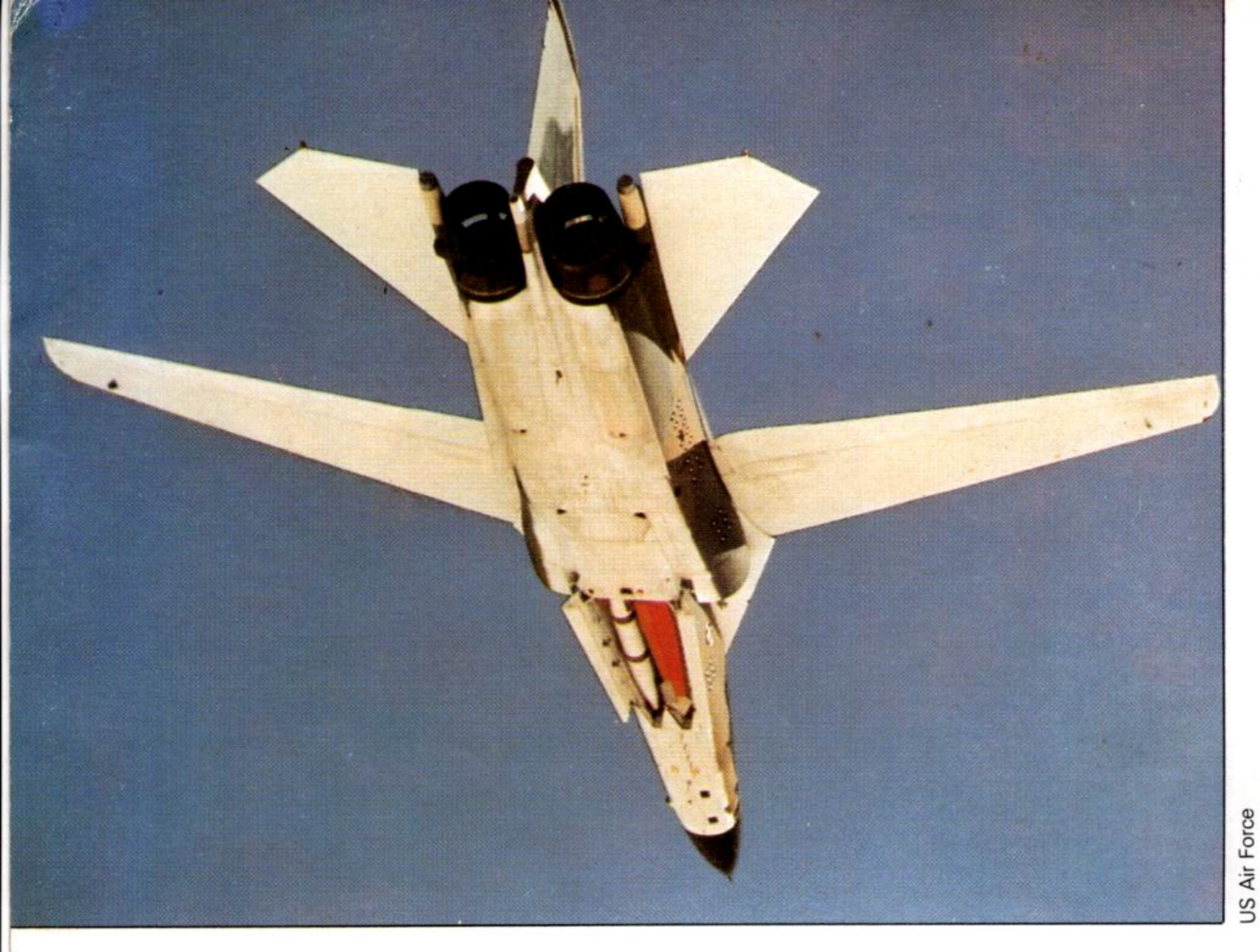
Además, los aviones tácticos de la Armada, tanto embarcados como los de bases costeras, están configurados para transportar armas nucleares tácticas utilizables contra blancos navales o terrestres.

Cometidos nucleares

Los viejos caballos de batalla del SAC, los B-52, constituyen todavía casi el 45 por ciento del megatonelaje total del arsenal estratégico de EE UU. El resto lo forman los misiles ICBM Minuteman y

Los FB-111A de la 380.ª Ala de Bombardeo arrancan sus motores en el interior de sus abiertos hangares de alerta. Los KC-135 de la unidad lo hacen también simultáneamente, listos para despegar en apoyo de los bombarderos.

US Air Force



US Air Force

La bodega abierta de bombas de este FB-111A de la base aérea de Plattsburgh revela una pareja de Misiles de Ataque de Corto Alcance AGM-69A. Hasta cuatro de ellos pueden ser instalados además bajo las alas y, como carga alternativa, en la bodega pueden alojarse también seis bombas nucleares de gravedad B61.

Titan, los algo más de 56 bombarderos medios General Dynamics FB-111A, todos ellos también del SAC, y los misiles balísticos de lanzamiento submarino de la *US Navy*. Con un 20 por ciento aproximado de las armas, pero con casi la mitad del megatonelaje, las alas aéreas del SAC son aún un componente vital de la fuerza disuasoria estadounidense, incluso a pesar de que los días de los bombarderos de penetración y largo alcance, diseñados para volar en el defendido espacio aéreo enemigo y atacar con armas de gravedad y alta potencia, pueden considerarse ya pasados.

Todas las armas estratégicas estadounidenses están protegidas y sus ojivas apuntadas de acuerdo con el Plan Operacional Integrado Único (SIOP). Tanto el SIOP como el papel de los bombarderos en él han cambiado a medida que se desarrollaban diferentes vectores de lanzamiento y crecía el número de cabezas nucleares. El bombardeo estratégico ya no es el ataque a las ciudades o a los núcleos industriales, porque esta misión la pueden realizar más fácilmente los misiles. En la actualidad el bombardero estratégico es o una plataforma volante de lanzamiento para misiles de crucero o un instrumento de precisión para los llamados ataques de contrafuerza sobre objetivos militares de alta prioridad y blancos móviles. Los veteranos B-52 del SAC todavía tienen un papel como lanzadores de misiles de crucero AGM-86B (de los que los B-52G pueden llevar doce y los B-52H una veintena), mientras que los Rockwell B-1B primero y los bombarderos «furtivos» de avanzada tecnología Northrop se harán cargo después de los cometidos de penetración y ataque de precisión.

La USAF posee un total de casi 70 unidades cualificadas para misiones nucleares, siendo la unidad básica un ala que puede operar indistintamente ICBM o de 15 a 20 aviones. Los escuadrones individuales están subordinados a un ala o grupo, mientras que las unidades de mantenimiento de las municiones custodian las armas nucleares en sí. El mantenimiento y almacenamiento central se sitúa en tres localidades, Barksdale en Louisiana, Nellis en Nevada y Kirtland en Nuevo México.

Las ojivas llegan de la factoría del Departamento de Energía de Amarillo, Texas (conocida como «Pantex») antes de ser embarcadas para sus bases operacionales. Tres Centros Logísticos de la Fuerza Aérea están especializados en el mantenimiento de sistemas nucleares: Hill en Utah (misiles), Tinker en Oklahoma (bombarderos) y Kelly en Texas (bombas). El entrenamiento se realiza en las bases de Chanute en Illinois, Indian Head en Maryland, Kirtland y Lowry en Nuevo México, Sheppard en Texas y Vandenburg en California. Unos 50 000 hombres de la USAF están cualificados para trabajar en contacto directo con armas nucleares.

Las armas tácticas nucleares están diseñadas para ser lanzadas contra fuerzas enemigas en campaña o en el mar. La USAF y la *US Navy* iniciaron operaciones con ese tipo de armas a mediados de los años cincuenta tras la aparición de las pequeñas bombas de caída libre (o gravedad) Mk 5, Mk 7 y Mk 12 y las cargas de profundidad Mk 8 y Mk 11.

En el contexto europeo, esta doctrina queda expresada en el concepto de la respuesta flexible de la OTAN, que permanece como estructura de las posibles operaciones para las fuerzas nucleares tácticas de la USAFE. Los F-111, armados con sistemas nucleares, están basados, por ejemplo, en Gran Bretaña, en las bases de Lakentheath y Upper Heyford, y los McDonnell Douglas F-4 y General Dynamics F-16, de menor alcance , en la República Federal de Alemania, de acuerdo con el Plan de Operaciones Nucleares (NOP) desarrollado por el SACEUR. El tipo de blancos que se sabe aparecen en el NOP (contra los que, por ejemplo, podrían operar los F-111 en cometidos de ataque nuclear) se encuentran profundamente en el territorio del Pacto de Varsovia.

La autorización de lanzamiento de tales medios recae en una compleja secuencia de cadena de mando hasta el SACEUR y de allí a la Autoridad de Mando Nacional, de hecho el presidente estadounidense. Antes de lanzar operaciones desde suelo europeo el presidente está, en teoría, obligado a consultar a los restantes jefes de estado de la OTAN, aunque en épocas de crisis esta disposición política de doble llave podría ser obviado por acuerdos previos. Un total de 1850 bombas nucleares de gravedad se encuentran almacenadas en suelo europeo en polvorines situados dentro de las bases aéreas operacionales, incluídas las utilizadas mediante «Programas de Cooperación» con aliados europeos de la OTAN.

Las armas nucleares tácticas, incluidas las bombas de gravedad, están asimismo desplegadas en el Pacífico, en las bases estadounidenses de las Filipinas, las Marianas y Corea del Sur.

Aviones con capacidad nuclear

Unos 20 tipos de aviones de la Fuerza Aérea, la Armada y el Cuerpo de Infantería de Marina poseen capacidad nuclear. Ello quiere decir, simplemente, que poseen los circuitos correctos y las certificaciones para transportar y lanzar un misil nuclear, bomba o carga de profundidad, tal y como haría con otra arma de tipo convencional. El sistema AMAC (vigilancia y control para aeronaves) de los aviones de ataque nuclear estadounidenses vigila el armado, cebado y seguros de las armas, mientras que un sistema PAL (enlace de acción autorizada) permite «registrar el censo» de las armas.

Estos aviones con capacidad nuclear se dividen en tres categorías principales de acuerdo con sus cometidos básicos y la carga de armas, así como al mando operacional o servicio al que pertenecen.

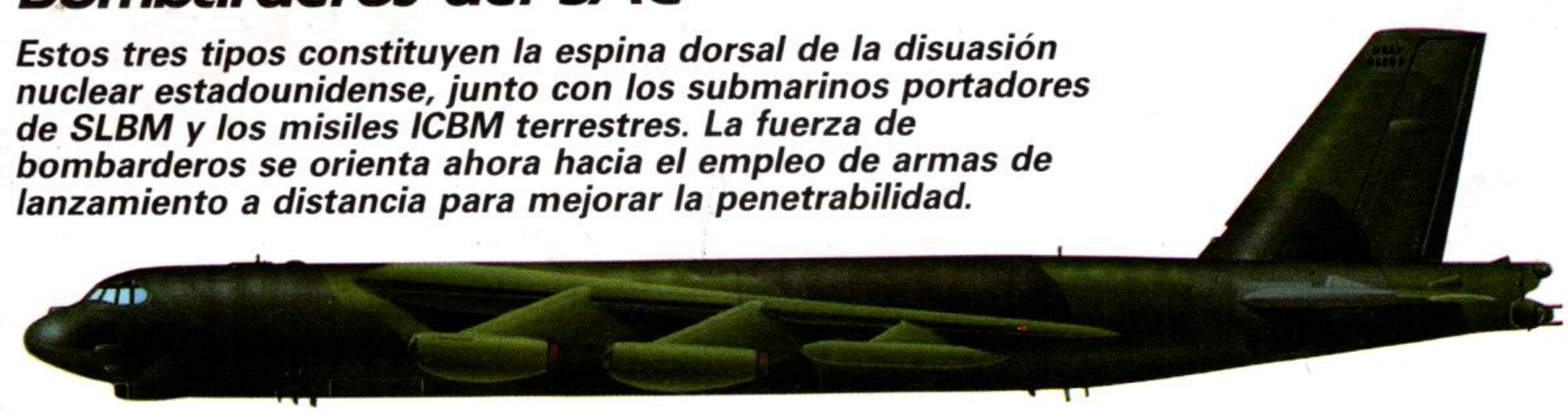
Mando Aéreo Estratégico de la USAF (SAC)

Boeing B-52G: bombardero estratégico, del que existen 151 en activo; estos aviones fueron modificados como transportes de ALCM a partir de 1981, y cada uno de ellos lleva 12 misiles en dos soportes subalares.

Boeing B-52H: el más avanzado de los Stratorfortress originalmente construidos, entró en servicio a partir de 1961: 90 de ellos permanecen en activo y se modifican, a partir de 1985, para llevar 20 misiles ALCM; como carga total o alternativa, los B-52G y B-52H pueden llevar hasta 20 SRAM cada uno, seis bajo cada semiplano y ocho en la bodega, en un lanzador rotativo.

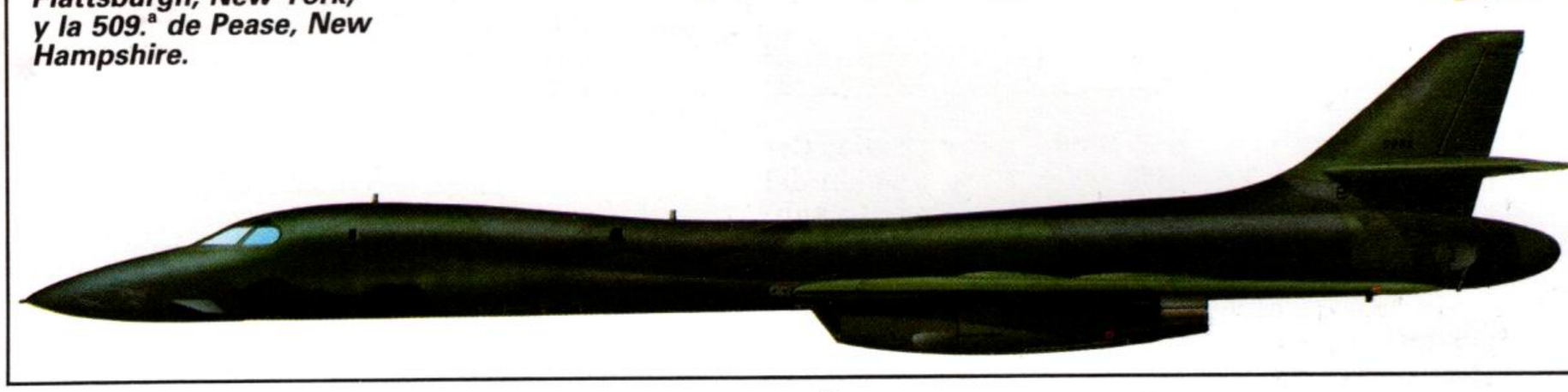
Bombarderos del SAC

Estos tres tipos constituyen la espina dorsal de la disuasión nuclear estadounidense, junto con los submarinos portadores de SLBM y los misiles ICBM terrestres. La fuerza de bombarderos se orienta ahora hacia el empleo de armas de lanzamiento a distancia para mejorar la penetrabilidad.



El Boeing B-52G equipa aún a nueve Alas de Bombardeo del SAC y otras cuatro utilizan los B-52H con motores turbosoplantes. Muchos B-52G embarcan misiles de crucero y para distinguirlos llevan unas carenas en los encastres alares.

El FB-111A equipa a dos Alas de Bombardeo, la 380.ª de Plattsburgh, New York, y la 509.ª de Pease, New Hampshire.



El Rockwell B-1B entra en servicio con el SAC en la actualidad y equipa inicialmente a las antiguas alas de B-52H. La primera unidad en realizar la conversión fue la 96.ª BW de Dyess, Texas.

General Dynamics FB-111A: bombardero medio diseñado para penetración a baja cota y alta velocidad; 56 operacionales, y su carga máxima es de seis SRAM o seis bombas de gravedad B61.

Rockwell B-1B: bombardero de penetración y largo alcance operacional en 1986 tras una políticamente alargada etapa de desarrollo y que eventualmente totalizará un centenar de ejemplares; la carga bélica es doble de la del B-52 y consta de hasta 38 bombas de gravedad B61 o B83, o 30 ALCM.

Mando Aerotáctico de la USAF (TAC)

General Dynamics F-111: dos alas de estos cazas de ataque de largo alcance se encuentran en alerta de reacción rápida de forma permanente en dos bases británicas de la RAF; cada avión puede llevar seis bombas de gravedad B43, B57, B61 o B83 (dos o tres armas en la bodega y otras cuatro bajo las alas), aunque la carga más usual es de dos o tres armas; otro centenar aproximado de F- 111 se encuentra disponible en EE UU para su despliegue avanzado si se requiere.

McDonnell Douglas F-15 Eagle: caza interceptador y de ataque con cinco puntos de fijación externa y capacidad para una carga de 7 257 kg; unos 1 266 están en servicio o solicitados, y aunque no previstos originalmente como aviones de ataque, estos aviones están certificados para llevar cargas nucleares; el caza táctico avanzado F-15E, derivado del tipo inicial, puede tener capacidad nuclear con sus 10 885 kg de carga total.

General Dynamics F-16 Fighting Falcon: caza de combate aéreo y ataque en los arsenales de EE UU y países europeos de la OTAN, con un total en servicio o pedidos de 2 795 para la USAF y 500 para las naciones europeas; puede llevar cinco bombas nucleares de gravedad , pero las configuraciones usuales son de una B61 o dos B43.

McDonnell Douglas F-4E Phantom II: aunque obsoleto, este caza /avión de ataque al suelo todavía sirve en números sustanciales (casi 740 en total) y puede llevar tres B28, B43, B57, B61 ó B83; la Armada y la Inf. de Marina de EE UU se reparten unos 210 Phantom de diferentes variantes. Algunas naciones europeas también lo utilizan.

Armas

Los bombarderos y aviones de ataque estadounidenses pueden llevar cinco tipos de bombas nucleares dependiendo de la misión, y éstas varían en potencia desde los aproximadamente 5 kilotones hasta los 9 megatones. Las armas actuales son las B28, B43, B53, B57 y B61, y se desarrolla una nueva bomba estratégica del orden de un megatón.

La B28 data de 1958 y es una bomba estratégica y táctica termonuclear construida con diversas modificaciones y potencias entre 70 kilotones hasta 1,45 megatones. Posee la desventaja de que su espoleta se ha de seleccionar en tierra antes de la misión. Unas 1 220 estaban desplegadas en 1984.

La B43 (entrada inicial en polvorín en 1959) es una bomba termonuclear de gran potencia (1 megatón) compatible con los aviones de ataque estadounidenses y de la OTAN tales como el F-111, FB-111, F-16, A-4, A-6, A-7, B-52, etc. Se cree que unas 2 000 estaban desplegadas en 1983.

La B53 es la bomba de gravedad de mayor potencia (9 megatones) del arsenal de EE UU. Trans-

El B-52 puede llevar hasta 20 ALCM, ocho en un lanzador rotativo en el interior de la bodega y seis bajo cada semiplano.

US Air Force

Las bases avanzadas en Europa para los misiles de crucero lanzados desde tierra, operados por la Fuerza Aérea de EE UU, son las de la RAF de Greenham Common, en Berkshire, y la de Molesworth, en Cambridge. Ambas se encuentran en Inglaterra pero podrían ser dispersadas por todo el territorio británico en momentos de tensión o en caso de guerra.

US Air Force

portada antes por los Convair B-58 y los Boeing B-47, unas 150 de estas grandes armas son todavía embarcadas en los B-52 y serán dadas de baja al ser sus aviones transformados para los ALCM.

La B61 es una bomba nuclear de nueva generación de tipo estrátegico (B61 Mod 1) o táctico (B61 Mod 2, 3, 4 y 5) fabricada durante los años setenta y de las que se han desplegado unas 3 000 en una serie de modificaciones con diversas opciones de potencia desde los 100 kilotones hasta casi 1 megatón. Los modelos finales poseen seguros PAL muy complejos e integrados. El cebado puede seleccionarse durante el vuelo y el lanzamiento se realiza a muy baja altura y velocidad supersónica. La B61 es compatible con todos los aviones con capacidad nuclear de la USAF, la Armada y el Cuerpo de Infantería de Marina de EE UU, así como bajo control de doble llave con los de las fuerzas aéreas de Bélgica, Italia, Países Bajos, República Federal de Alemania, Grecia y Turquía,

La B83 es resultado de un programa de desarrollo para una nueva bomba estratégica diseñada específicamente para detonación terrestre retardada o lanzamiento contra blancos duros tales como silos de misiles o instalaciones subterráneas de mando. Con una potencia de 1,1 megatones, la B83 sustituirá a las B28, B53 y B43 como principal arma nuclear de gravedad de los B-1B.

Las bombas de gravedad se lanzan normalmente de forma directa sobre sus objetivos para asegurar la precisión, pero a una altura suficiente que impida la detonación aérea demasiado cerca del suelo. Las B61 y B83 están diseñadas para su lanzamiento a baja cota y con espoleta de retardo. Cuando se emplea esta técnica, denominada «tendido», la precisión es muy alta.

Misiles AS y AA tácticos nucleares

El misil aire-superficie Bullpup y la bomba guiada por TV Walleye se produjeron con ojivas nucleares, aunque en corto número. Se retiraron de los inventarios entre 1978 y 1979. Los misiles aire-aire nucleares Genie estuvieron en servicio con las fuerzas de interceptación de la defensa aérea estadounidense a partir de 1957. Se dice que unos 200 están todavía almacenados.

Misiles de ataque de corto alcance

Las bombas de gravedad exigen, naturalmente, que el avión penetre hasta el objetivo. A principios de los sesenta, sin embargo, se hizo evidente que, a pesar de los sistemas de ECM instalados a bordo y de la altura de vuelo, un B-52 que intentara penetrar en el espacio aéreo soviético para alcanzar objetivos militares fuertemente defendidos tendría que abrirse paso «arrollando» los radares enlazados, interceptadores e instalaciones de SAM. Las grandes bombas de gravedad no serían suficientes y se necesitarían algunas armas nucleares de baja potencia para cada bombardero, por lo que se desarrollaron los SRAM AGM-69A que arman a los B-52G, B-52H y los FB-111A del SAC.

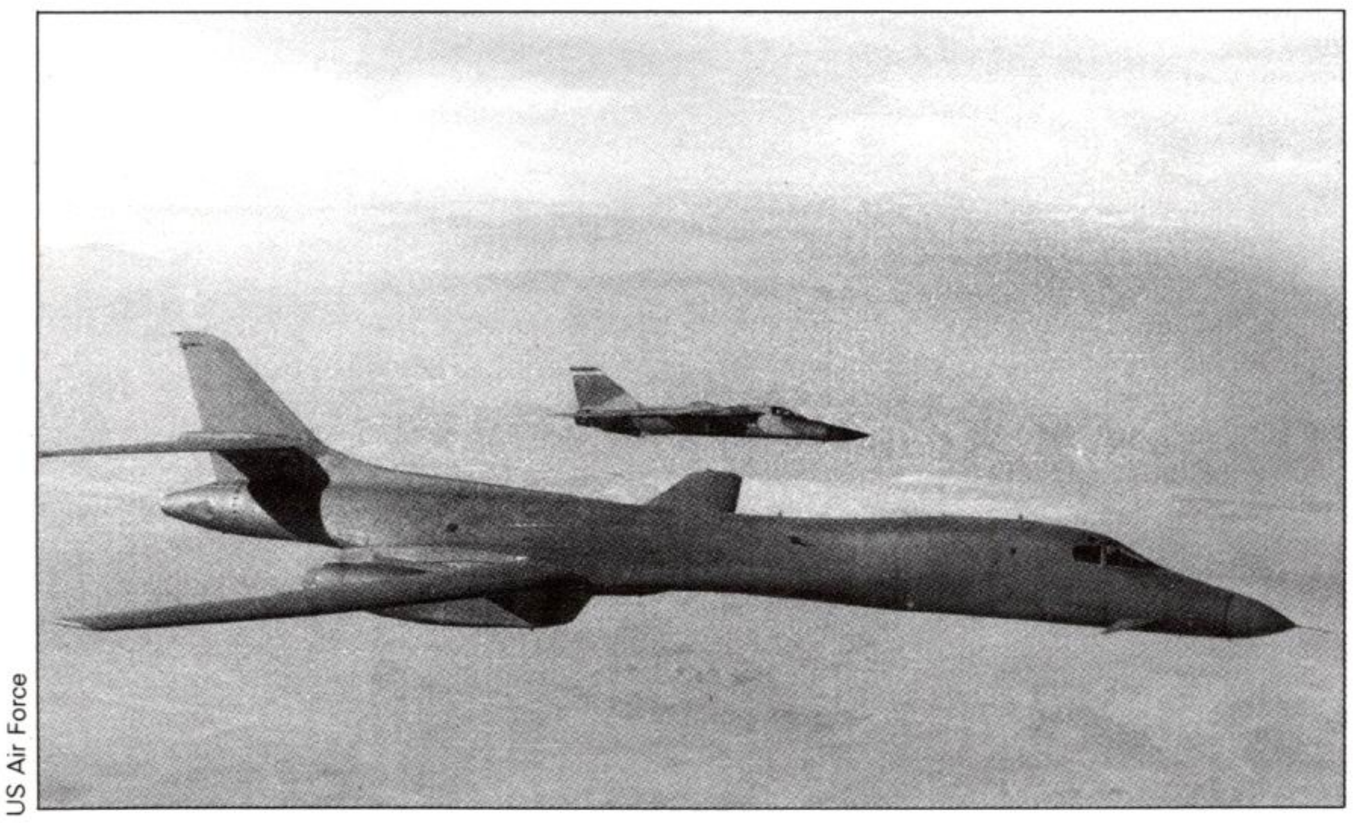
El sistema de guía inercial del SRAM es muy preciso, y una vez lanzado en una trayectoria preprogramada y en vuelo a Mach 3, el misil es virtualmente inmune a la interferencia electrónica o la interceptación durante su vuelo de tres minutos desde el bombardero a su blanco. La ojiva nuclear W62 posee una potencia equivalente a la de una de las tres W62 de los antiguos Minuteman III ,170 kilotones. El B-52 puede llevar hasta 20 SRAM, seis en cada subalar y ocho en un lanzador rotativo en la bodega interna, mientras que los FB-111A pueden llevar dos SRAM bajo cada semiplano y otros tantos en la bodega.

El SRAM es justo lo que su acrónimo sugiere que es, un sistema de corto alcance con una distancia máxima de vuelo de 160 km si se le lanza a gran altura y de 60 km si el lanzamiento se realiza a baja cota. La fuerza de veteranos B-52 también despliega un arma estratégica muy diferente, con un alcance de 2 500 km: los ALCM AGM-86B diseñados para llevar una ojiva nuclear a grandes distancias. Su capacidad para volar una senda de contorno del perfil del terreno a muy baja altura, su pequeño tamaño y su sección eco radar mínima (una centésima de la de un B-52) mejoran notablemente sus oportunidades de penetración.

Misiles de crucero lanzados en vuelo

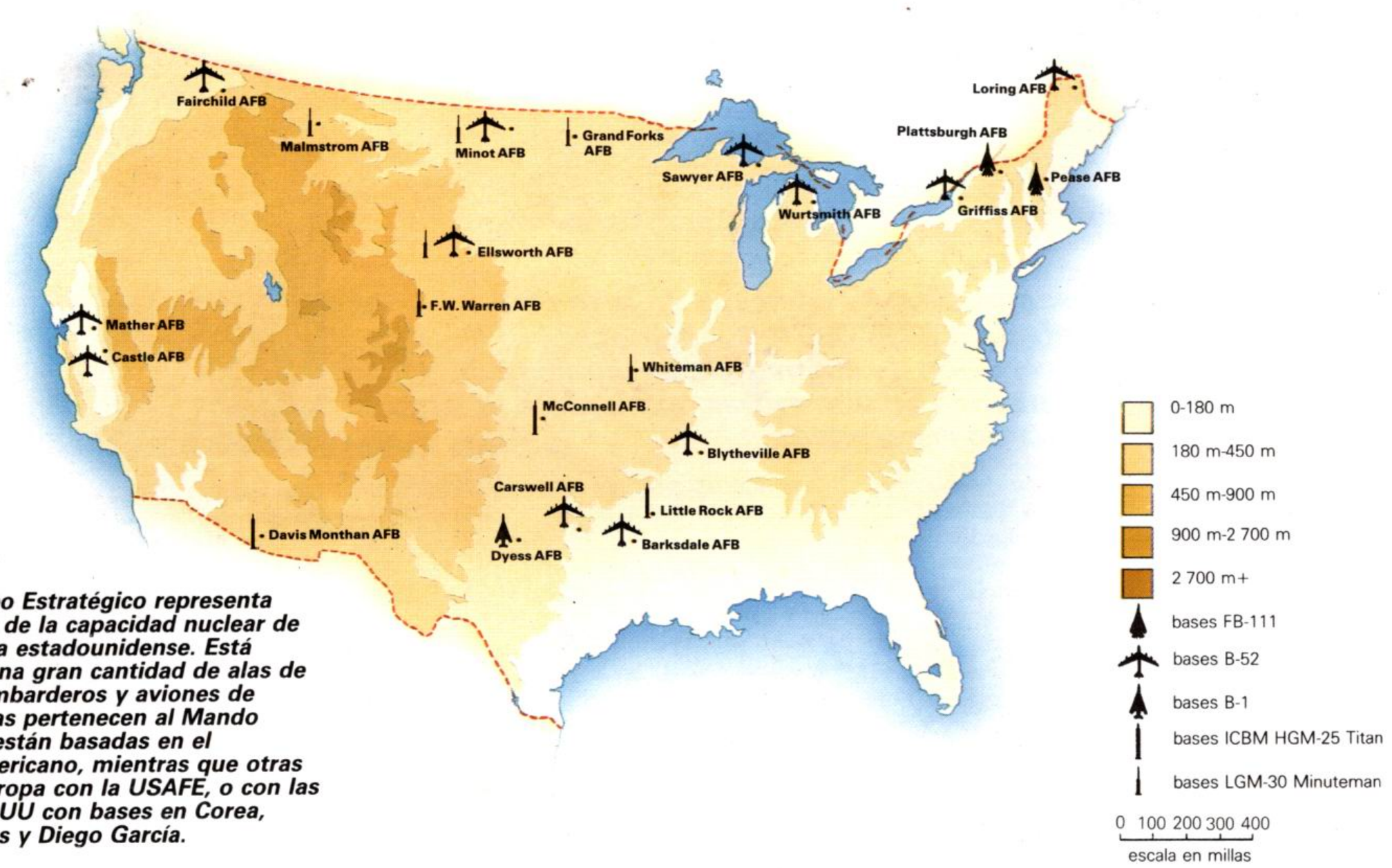
Hacia los años setenta las nuevas tecnologías que se investigaban en EE UU posibilitaron la fabricación de misiles de crucero como vectores estratégicos de largo alcance muy eficaces. Estas tecnologías eran pequeñas ojivas nucleares, sistemas de guía avanzados combinados con cartografía por satélite, y pequeños pero muy económicos motores turbosoplantes. El avance clave en los sistemas de guía fue el TERCOM, un sistema de navegación que utiliza un radar altimétrico para medir la altura sobre el terreno asociado a un altímetro de presión atmosférica y con el que obtiene la altura con relación a un *datum* absoluto como el nivel del mar. La diferencia entre estas dos lecturas proporciona una medida de la altura del terreno situado debajo.

El enorme B-1B se parece más al FB-111 que al B-52, aunque su carga bélica es superior a la de cualquiera de ellos. Confía en su alta velocidad y en su compleja aviónica defensiva para penetrar el espacio aéreo enemigo.



US Air Force

Fuerzas Nucleares del SAC



El Mando Aéreo Estratégico representa sólo una parte de la capacidad nuclear de la Fuerza Aérea estadounidense. Está apoyado por una gran cantidad de alas de cazas, cazabombarderos y aviones de ataque. Algunas pertenecen al Mando Aerotáctico y están basadas en el continente americano, mientras que otras lo están en Europa con la USAFE, o con las Fuerzas de EE UU con bases en Corea, Japón, Filipinas y Diego García.

Los resultados digitales de repetidas lecturas pueden ser comparados por el computador de guía con una matriz pregrabada de la ruta de aproximación, obtenida mediante la cartografía elaborada mediante la exploración por satélites y almacenada digitalmente en la memoria del computador de guía. Al comparar la ruta media con todas las similares posibles en la matriz, cualquier desviación lateral o deriva puede ser corregida. El grado de precisión, que se afirma es de entre 10 y 30 m, proporciona al ALCM con su cabeza W80 de 200 kilotones un grado de precisión contra «objetivos endurecidos» mayor que la de un ICBM como el MGM-118 Peacekepper, por lo que se le puede utilizar contra instalaciones militares como los silos de misiles e impedir un contragolpe nuclear. Cada misil lleva instrucciones codificadas en su ordenador para diez objetivos preseleccionados y es armado desde la cabina del avión en vuelo.

Tanto la Fuerza Aérea como la Armada patrocinaron enormes programas de desarrollo de misiles de crucero y el resultado fue una plétora de sistemas de todas clases de combinaciones. Pero todos eran desarrollos bien del ALCM Boeing AGM-86 financiado por la USAF, bien del General Dynamics BGM-109 Tomahawk financiado inicialmente por la Armada como SLCM (misil de crucero de lanzamiento submarino) pero adoptado adicionalmente por la USAF como su GLCM (misil de crucero lanzado desde tierra).

El ALCM AGM-86 comparte el sistema de navegación TERCOM y el delgado turbosoplante William F107 con los SLCM y GLCM Tomahawk. El primer escuadrón de B-52G remodelados para llevar ALCM entró en servicio a finales de 1982 y a principios de 1985 se habían equipado ya cinco escuadrones (90 B-52G con 12 misiles cada uno) con ALCM. Los planes actuales especifican 170 B-52G y B-52H que serán modificados con 20 ALCM cada uno, al tiempo que se procede al desarrollo de un misil de crucero avanzado con mayor alcance. La producción ha cambiado entretanto del AGM-86A, diseñado originalmente para ser compatible con el lanzador rotativo de los SRAM, al mayor y de más alcance AGM-86B. A partir de 1986, al estar disponible los primeros B-1B, la fuerza de 90 B-52H armada actualmente con SRAM y bombas de gravedad para misiones de penetración será también modificada para adoptar los ALCM, en número de 20 por avión, de forma que puedan continuar en servicio durante el próximo decenio de tal guisa. Para entonces, los B-1B serán también vectores de ALCM, armados con 22 ACM (misiles de crucero avanzados), a cuyo desarrollo procede General Dynamics mediante contratos firmados en 1983.

Las desventajas de la actual generación de misiles de crucero son las mismas que podrían afectar a un bombardero de penetración y las que pretendía superar la tecnología de tales misiles al ser concebidos: son vulnerables a defensas de misiles y aviones interceptadores armados con radares y requieren los servicios de los satélites de reconocimiento para la obtención de los datos de guía. Estados Unidos trabaja por ello en una nueva generación de ACM que puedan volar en supersónico, emplear nuevas formas de guía, y disponer de ingeniería en técnicas de disminución de los riesgos de detección radárica, la llamada tecnología *stealth* o furtiva.

Este mapa de Estados Unidos muestra la situación de las bases de B-1B, B-52 y FB-111 del SAC, así como los emplazamientos de misiles ICBM.

Las fuerzas nucleares estratégicas estadounidenses están respaldadas por un enorme número de aviones tácticos con capacidad nuclear, con bases diseminadas por todo el mundo. Desde las de Upper Heyford y Lakenheth en Inglaterra, los cazabombarderos F-111E y F-111F proporcionan la capacidad de interdicción y ataque nuclear de largo alcance todotiempo en Europa.

Archivo de Datos

MiG-21 «Fishbed»: el caza prolífico

Este auténtico purasangre ha sido fabricado en la friolera cantidad de 10 000 ejemplares lo que le convierte, sin discusión posible, en el avión de combate más difundido de nuestros días. Ha combatido en numerosas ocasiones a lo largo de su vida y es todavía un arma viable.

Una imagen clásica de los cielos de posguerra: la configuración en delta con cola fue la escogida por las autoridades técnicas soviéticas para las operaciones aire-aire, mientras que para el ataque al suelo se eligió el ala en flecha. El delta con cola proporciona una excelente maniobrabilidad al tiempo que buenas actuaciones en pistas cortas.

En 1956 la URSS celebró una exhibición aérea en la que reveló muchos nuevos prototipos. La calidad de los fotógrafos presentes en la ceremonia dejaba bastante que desear y de unas cuantas instantáneas los analistas occidentales trataron de evaluar tales aviones. No pudieron hacerlo peor y, seis años más tarde, cuando India anunció que compraría el MiG-21, la creencia general era que tal caza había sido rechazado en la URSS donde se afirmaba, sin embargo, que estaba en servicio otro diseño del OKB Mikoyan-Gurevich denominado por la OTAN «*Faceplate*» (el prototipo Ye-2).

Gradualmente el MiG-21 surgió de las sombras. Aparato de muy limpias líneas con ala en delta, se diferenciaba de la mayoría de éstos al disponer de estabilizadores horizontales independientes, disposición que mejoraba su maniobrabilidad en combate aéreo y le permitía al tiempo volar bastante más lentamente y acomodarse a pistas aéreas cortas sin pavimentar. Difícilmente se hubiese podido simplificar las líneas del atractivo caza, y el motor se alimentaba por una toma circular en la proa de la que sobresalía un delgado cono central, demasiado pequeño para alojar un radar de exploración. Un rasgo único era la cúpula de la cabina, de una sóla pieza de plástico soplado que incorporaba el parabrisas frontal. Más heterodoxo era aún el hecho de que la trasera de la cúpula descansaba en dos soportes que sobresalían a cada lado de la cabecera del asiento. Al ser lanzado el mismo, toda la cúpula pivotaba abierta sobre sus fijaciones delanteras y servía en los primeros momentos de una eyección como escudo cortavientos para el piloto.

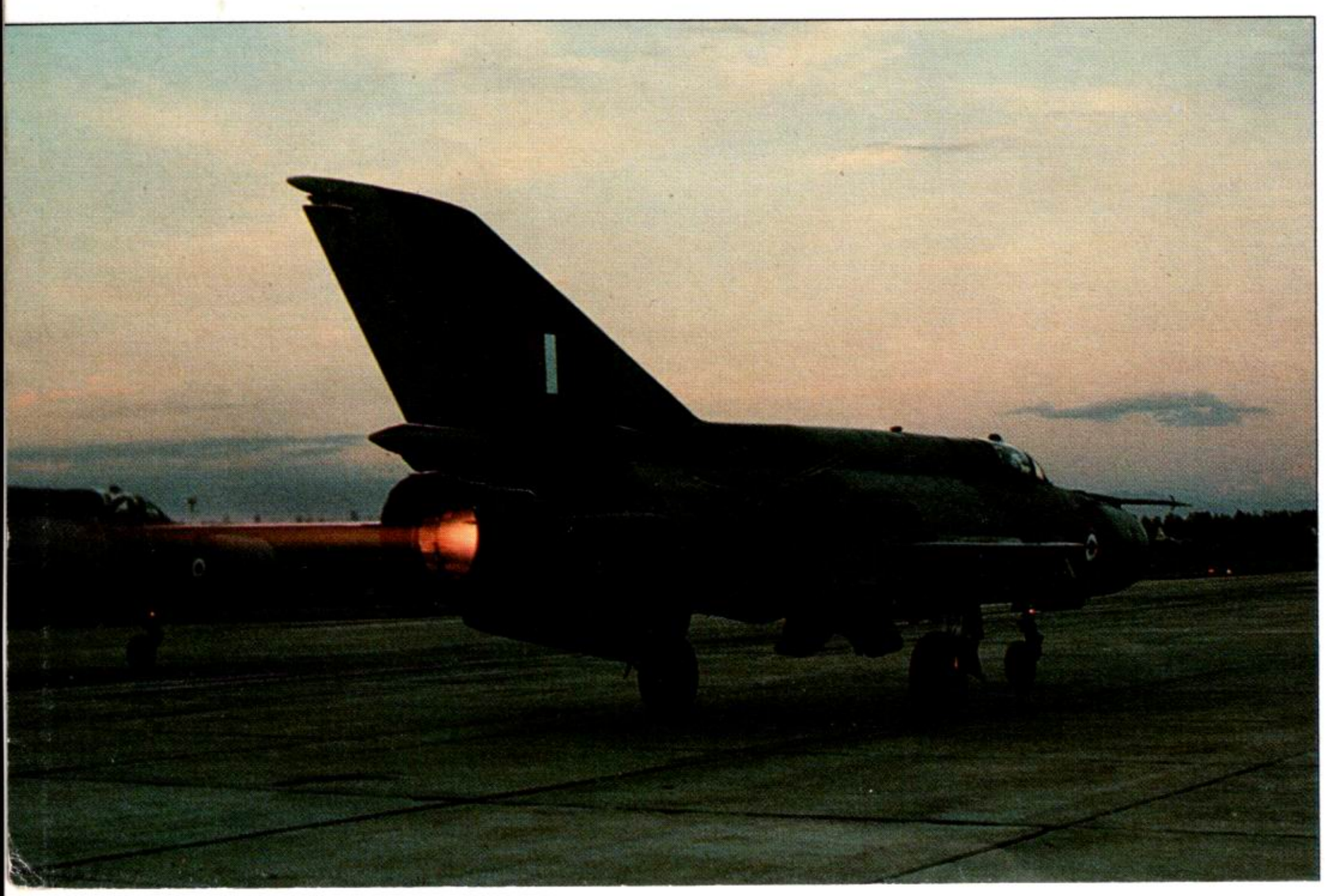
Hoy sabemos que las versiones clave iniciales eran variantes del MiG-21F, denominado por la OTAN «*Fishbed-C*». Aunque veloz y ágil, duro y fiable en condiciones ambientales difíciles, y muy fácil y barato de operar, esta versión parece hoy muy limitada. Con el combustible interno, el radio de combate era inferior a 500 km y cualquier combate aéreo o vuelo prolongado a baja altitud lo reducía a la mitad. No tenía ningún sensor de combate aéreo a excepción de un pequeño radar telemétrico restringido a operar de día y con tiempo despejado. Quizás su defecto más serio era que ni siquiera tenía armamento. El MiG-21 original había contado con dos cañones de 30 mm en el fuselaje. El MiG-21F disponía de soportes subalares para dos misiles K-13A (AA-2 «*Atoll*» para la OTAN), similares a los Sidewinder, y para proporcinar espacio para la electrónica asociada se había desmontado el arma del costado izquierdo. Por si fuera poco, en la siguiente versión principal... ¡se eliminó el otro cañón!

Producción china

En la actualidad, esta primera versión, el MiG-21F, tiene un cuarto de siglo de antigüedad, y se le habría de considerar obsoleta. Todavía es importante, sin embargo, por dos razones: numerosas fuerzas aéreas de todo el mundo la emplean aún y en China no sólo se le fabrica en serie todavía sino que se ofrece al mercado exterior una versión modernizada como si se tratase de un nuevo avión.

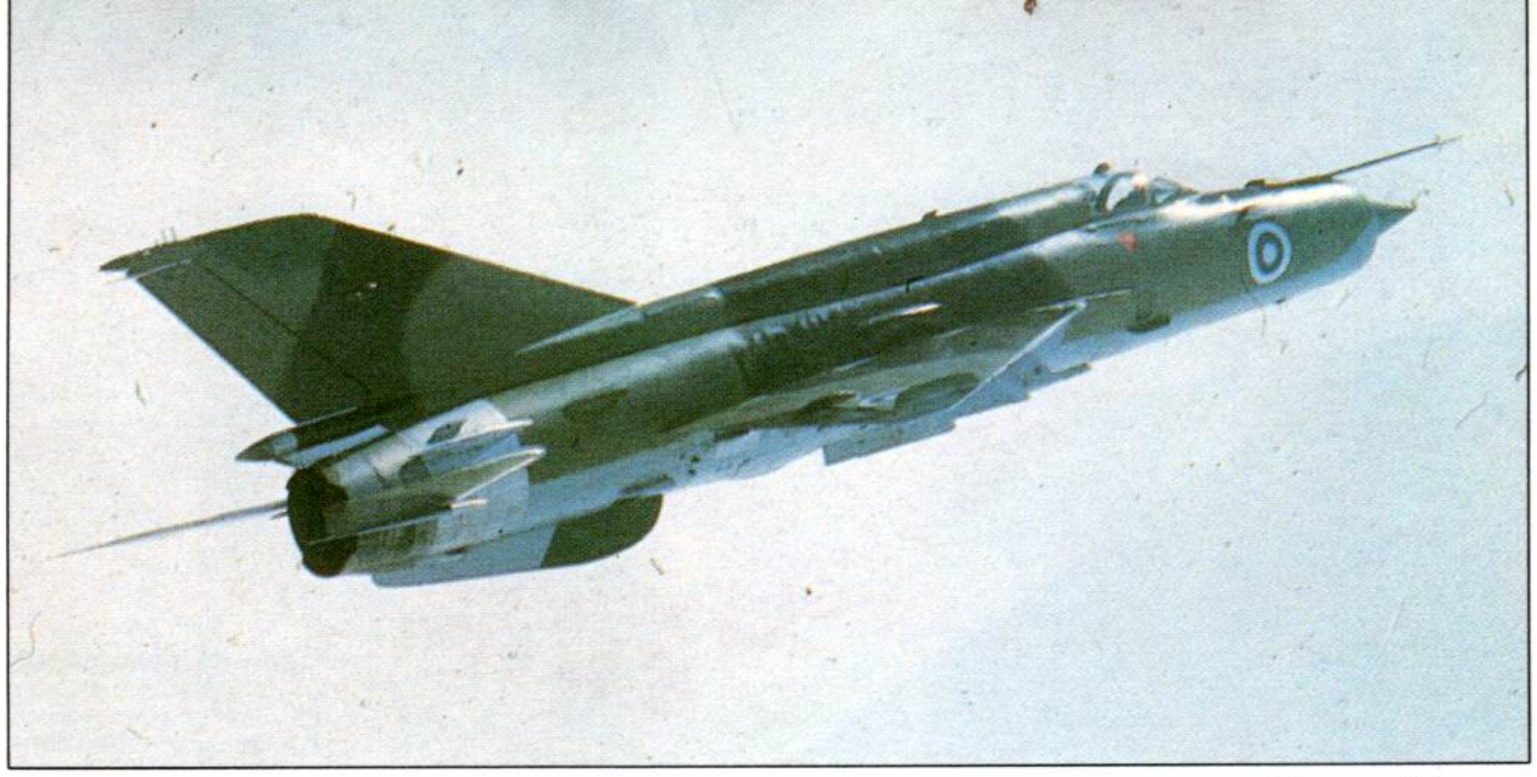
Se trata del Xian F-7M Airguard. Su célula ha sido mejorada en muchos detalles. En la proa, por ejemplo, la larga sonda pitot se ha trasladado de abajo a arriba, donde es menos fácil que se dañe, y el cono de la toma se controla mediante ordenador para que se deslice suavemente hacia adelante o atrás para acomodar la tobera de toma a cualquier número de Mach durante el vuelo. El MiG-21F tenía sólo tres posiciones del cono. El motor del Airguard, de fabricación china , posee un sistema de arranque normal, al contrario que el R-11 del caza soviético que había de utilizar en esta operación gasolina de un tanque especial. La aviónica se ha mejorado drásticamente y su componente más importante es un HUD «estilo 1986» de GEC Avionics. El Airguard lleva además dos cañones mejorados Tipo 30-1 y cinco puntos de fijación, de los que los más internos son húmedos y pueden soportar tanques desechables o bombas de 250 kg (de 500 kg en operaciones al peso máximo). Los cuatro pueden llevar misiles aire-aire PL-2 o PL-7.

En la URSS la siguiente variante principal fue el Mi-21PF. Se le instaló un verdadero radar, aunque ello implicó un gran aumento del tamaño de la tobera de entrada y de su cono central. El radar R1L, denominado «*Spin Scan*» por la OTAN, le confería al menos una cierta capacidad nocturna y limitada todotiempo, aunque el piloto hubiera de hacer un considerable esfuerzo para interpretar la pantalla. Otra ventaja era un notable aumento de la capacidad interna de combustible que pasaba de 2 340 a 2 850 litros, hecho posible por la redistribución de la aviónica, el alargamiento de la espina dorsal y la eliminación del cañón restante. Otras modificaciones progresivas incluían el aumento de los neumáticos de los aterrizadores principales (que ocasionan embonos de alojamiento en extradós e intradós



India es el principal usuario de exportación de la familia MiG-21, ya que posee unos 700 de ellos. La mayoría ha sido construida por Hindustan en Nasik, y la producción del MiG-21bis aún continúa.

Gracias a su calidad de país neutral, Finlandia recibe material militar tanto del Este como del Oeste. Los MiG-21 han prestado sus servicios en las fuerzas aéreas durante muchos años, inicialmente como MiG-21F y ahora como MiG-21bis. Estos aviones complementan a los Saab Draken en la defensa aérea de la nación.



del encastre alar), instalación para cohetes de despegue asistido en la trasera del fuselaje, un posterior aumento de la cuerda de la deriva, que ya se había agrandado antes, y la resituación del paracaídas de frenado de la parte inferior de la tobera de escape a un tubo situado en la base del timón.

Esta versión MiG-21PF fue la elegida por la Fuerza Aérea de India tras evaluar los cazas disponibles de todo el mundo. Los indios encontraron deficientes los frenos y otros detalles, pero lo que más les defraudó fue el débil armamento. Dos misiles AA no parecía suficiente, sobre todo si se piensa que en los primeros años sesenta la mayoría de los AAM no funcionaba como se pretendía. Persistieron en sus críticas (algo que parece ser no era normal en los regimientos soviéticos) y consiguieron de los diseñadores un contenedor, denominado GP-9, que podía suspenderse bajo el fuselaje en lugar del tanque central externo. A excepción de las nuevas conexiones eléctricas, no exigía ninguna modificación del fuselaje, y contenía no sólo el excelente cañón bitubo GSh-23L de 23 mm sino también una carga de 200 proyectiles. Los indios se apercibieron pronto de la ventaja que tal instalación proporcionaba, sobre todo a la moral del piloto, y, en diciembre de 1971, durante la guerra con Pakistán consiguieron con ella varios derribos.

A mediados de los sesenta,el OKB MiG había perfeccionado unos *flap* soplados, denominados SPS, que suplantaron pronto a los originales de ranura. Estos *flap* eran muy parecidos a los utilizados en los Lockheed F-104 y McDonnell Douglas F-4, y mejoraron la sustentación proporcionada por los modelos anteriores con grandes ángulos de calado. La mejora que supusieron en sus capacidades para pistas cortas supusieron, de forma típica en aviación, el desarrollo de versiones más pesadas del MiG-21. Para conseguirlas, el equipo de diseño recibió ayuda de Tumanskii, mediante una serie de nuevos motores de potencia creciente.

El primero de tales motores mejorados fue el R-11F2S-300 que se introdujo en una nueva serie de MiG-21 que a su vez contaba con otros avances. Un cambio fue el abandono del poco convencional sistema de acristalado de la cabina y su sustitución por una cúpula normal abisagrada a la derecha y con parabrisas delantero fijo. Otro fue un nuevo aumento en la cuerda de la deriva. Con el MiG-21PFMA, el MiG-21M y el MiG-21R la apariencia cambió drásticamente de nuevo al aumentar en volumen la espina dorsal que contenía en parte combustible adicional y reducía la resistencia aerodinámica. El radar R1L fue remplazado por un conjunto bastante mejor y más versá-

Para despegues de reacción inmediata o en condiciones de sobrecarga, los MiG-21 pueden montar cohetes auxiliares como evidencia este MiG-21bis alemán. A pesar de llevar motores más potentes, el MiG-21 nunca ha gozado de una aceleración o régimen ascensional asombrosa, pero las ha compensado con su agilidad.

Todos los países del Pacto de Varsovia han recibido grandes cantidades de MiG-21, que todavía constituyen la espina dorsal de sus fuerzas aéreas a pesar de las entregas de MiG-23. En la fotografía, un MiG-21MF (y un MiG-15UTI) polacos, empleados en cometidos de defensa aérea.

til, conocido por la OTAN como «*Jay Bird*», que puede iluminar blancos para los misiles aire-aire AA-2-2 «*Advanced Atoll*». El asiento se cambió por los nuevos de la serie KM-1 con capacidad cero/cero. El armamento se mejoró más aún mediante la instalación de cuatro soportes subalares y un cañón GSh-23 en montaje interno que permite llevar el tanque ventral auxiliar. El municionamiento se instaló de forma anular en torno al fuselaje, entre el conducto de aire y el revestimiento y su recarga se efectúa a través de un registro en el costado izquierdo justo debajo de la espina.

Las versiones MiG-21R están especializadas en el reconocimiento, aunque con la capacidad de llevar misiles K-13A de autodefensa (el cañón se eliminó). Algunos contienen cámaras en una paleta desmontable instalada bajo el piso de la cabina, abisagrada a la derecha y que sobresale de la línea inferior del fuselaje. Otros están simplemente equipados para llevar uno cualquiera de los tres tipos de barquillas multisensor. Todas las versiones MiG-21R poseen sistemas ECM y alerta radar mejorados que incluyen receptores pasivos direccionales en pequeñas barquillas de los bordes marginales alares y en el interior de la parte trasera de la espina dorsal.

En 1970 la V-VS comenzó a recibir la que todavía es la variante más numerosa, el MiG-21MF. Todos los avances anteriores se combinaban con el motor R-13-300 con mayor potencia y menos peso. Este empuje adicional, combinado con los hipersustentadores SPS, hicieron posible un posterior aumento del combustible interno en el MiG-21SMB (incorrectamente designado a veces como SMT). Su abultada espina dorsal le hacía parecer jorobado y atravesaba la deriva por su encastre hasta conectar con el tubo de alojamiento del paracaídas de frenado. El aumento de peso exigió, a pesar de los neumáticos más grandes, el inflado a mayor presión de los mismos. Por esa época todos los aviones de serie llevaban espejo retrovisor sobre el montante de la cúpula y pequeñas compuertas de deflexión bajo las de admisión auxiliar de aire, delante de la raíz alar. En Occidente se dice que son para impedir la ingestión de objetos extraños pero de hecho su misión es la de impedir las paradas de motor causadas por el humo del cañón o de los cohetes.

Especialistas en «reco»

El MiG-21RF fue una versión de reconocimiento del MiG-21MF e introducía varias novedades. La familia de barquillas ventrales contaba con un nuevo miembro, más largo, capaz de aceptar sensores avanzados —con toda seguridad, un SLAR— además de las cámaras de encuadre y panorámicas. Aunque conservan las instalaciones EW de la espina dorsal, se habían diseñado nuevos contenedores desmontables para alojar receptores de alerta radar (RWR) que pueden instalarse en pocos minutos en cada borde marginal. Estas pequeñas barquillas son similares a las fijas en los MiG-21R iniciales pero sólo se instalan las consideradas necesarias en cada misión. No sólo avisan al piloto de la iluminación por radares hostiles sino que cumplen además una importante misión Elint que permite crear un detallado mapa de la red de radares terrestres enemigos.

Artem I. Mikoyan murió en 1970, justo cuando el esfuerzo de desarrollo del MiG-21, que todavía continuaría cerca de 20 años (y otros 16 más en China), llegaba a su final. De forma destacable, las versiones finales, MiG-21bis, se rediseñaron completamente en detalle para rectificar las «chapuzas» de cientos de modificaciones locales y proporcionar una limpia aunque robusta célula con mayor resistencia a la corrosión y la fatiga.

Actualización de la cabina

Se reconoció que el MiG-21 necesitaba muchos detalles para mantenerse competitivo con los bastante más costosos cazas desarrollados en Occidente. Una parte importante era la revisión de la aviónica, y aunque la cabina cambió poco en apariencia, el radar fue modernizado y asociado a un presentador más avanzado con proceso elemental de las señales para eliminar el empastamiento indeseado y los blancos falsos. El sistema de datos aéreos, que previamente había sido dotado de indicadores de AOA y vanos de cabeceo/guiñada en la sonda pitot, se mejoró y alió con un nuevo subsistema de selección de armas y puntería, utilizado principalmente en modo aire-suelo.

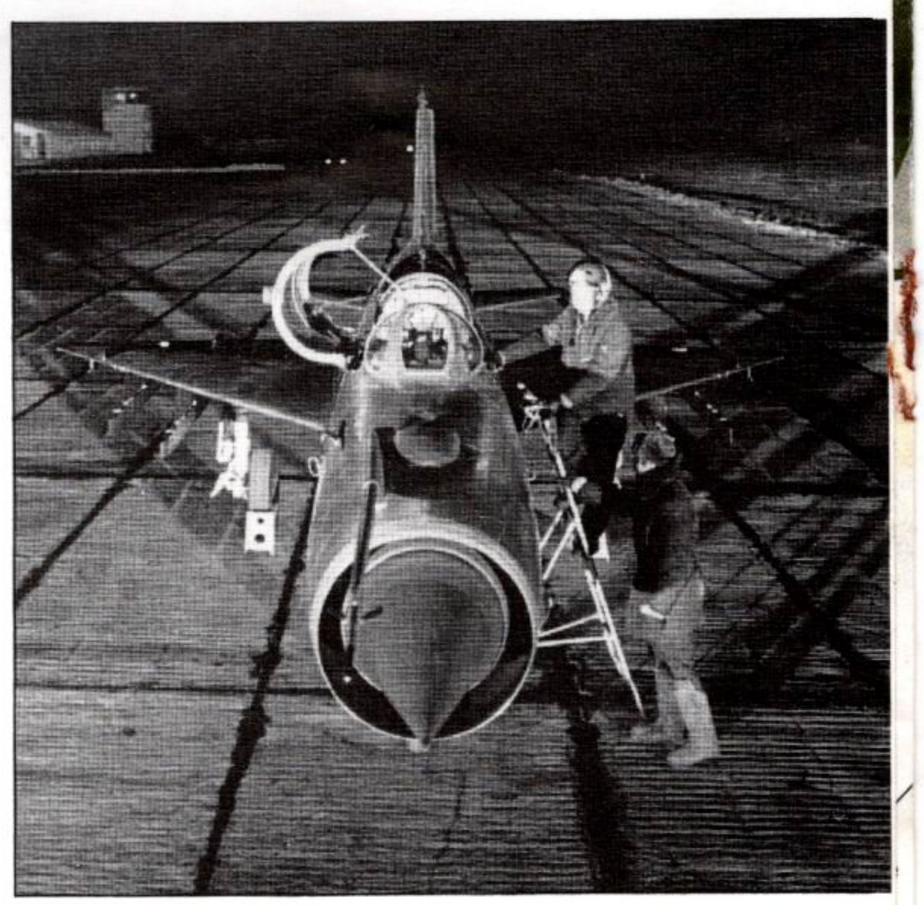
Un rasgo visible de la célula mejorada era un posterior rediseño de la espina dorsal. A primera impresión el resultado se asemejaba bastante al MiG-21MF a causa de la eliminación de la «joroba». De hecho, sin embargo, la espina es casi tan ancha como en la variante anterior, y en una gran proporción está rellena de combustible, con una capacidad total de 2 920 litros. No era el menor de los avances el nuevo cambio a otro motor Tumanskii, el R-25. Aunque instalacionalmente intercambiable con el R-13, el nuevo turborreactor es de diseño mucho más avanzado con una relación de compresión casi un 50 % mayor que le proporciona una muy superior eficiencia. Todo ello combinado con la nueva capacidad de combustible consigue una autonomía de vuelo un 70 por ciento superior a la del MiG-21F, a pesar de la posibilidad de llevar cargas de armas mucho más pesadas.

El MiG-21bis puede emplear una amplia variedad de armas, incluso el extremadamente ágil R-60 (AA-8 «*Aphid*» de la OTAN) para el combate aéreo. Este misil puede instalarse *a posteriori*, probablemente, en versiones anteriores, como el MiG-21MF.

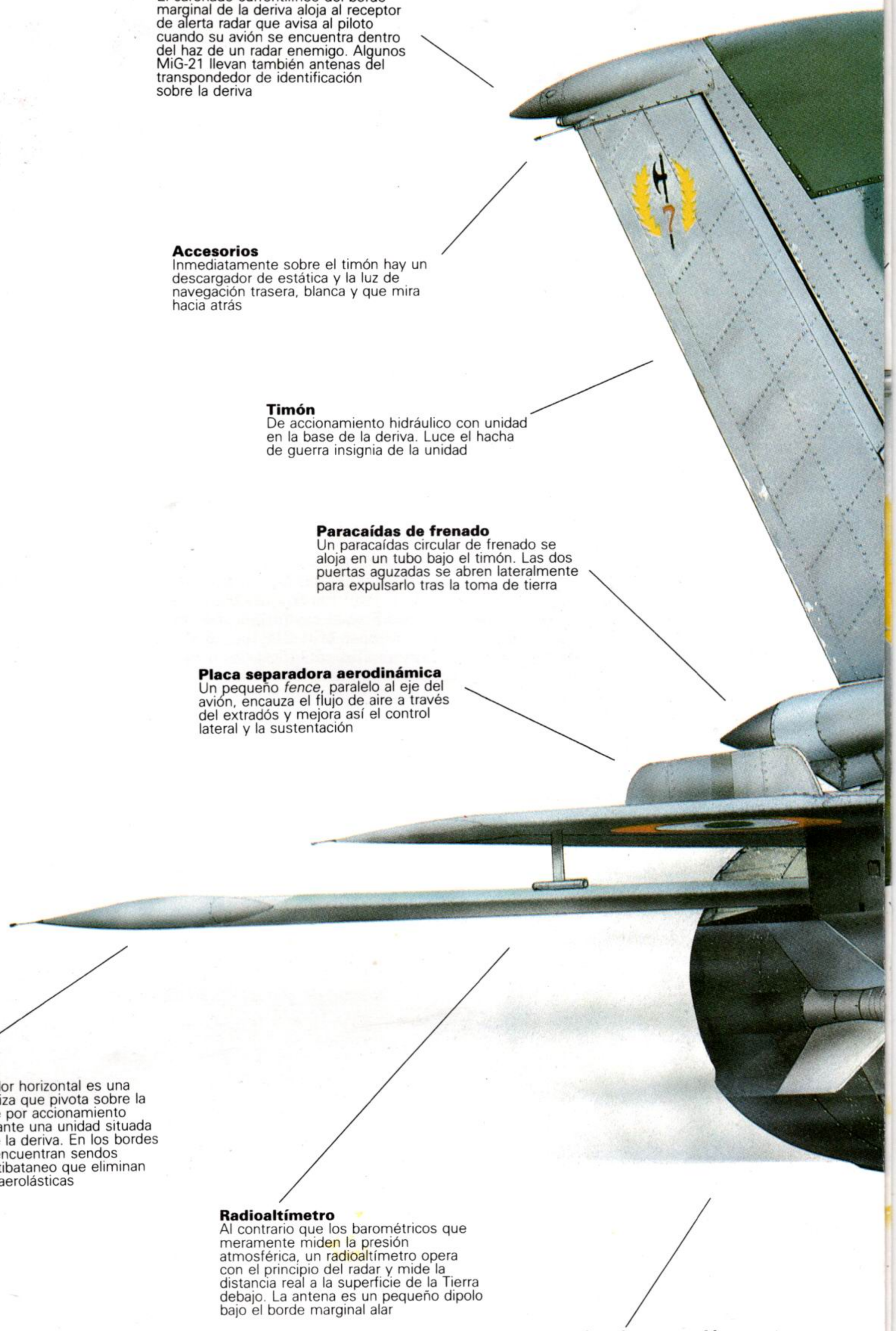
Desde los orígenes del programa, el equipo de Mikoyan diseñó entrenadores de transición doblemando, conocidos como MiG-21U y bautizados «*Mongol*» por la OTAN. Todas llevan, más o menos, las mismas cabinas en tándem cubiertas por una sóla cúpula abisagrada a la derecha y con un parabrisas frontal fijo. No llevan cañones, lo que facilita la instalacón de un gran aerofreno delantero.

Excepto los modelos iniciales, todos lucen la deriva ancha y los neumáticos grandes en los aterrizadores principales. El MiG-21US introdujo *flap* soplados, un indicador de AOA y un periscopio escamoteable para mejorar la pobre visibilidad del instructor.

Se han construido casi 10 000 MiG-21 y la producción continuará con el avanzado MiG-21bis en India hasta 1987, y quizá después con las versiones chinas. Unas 40 fuerzas aéreas lo utilizan y no es aventurado afirmar que es, con toda certeza, el avión de combate más conocido del mundo moderno.



La instalación del radar «Jay Bird» proporcionó al MiG-21 una mejor capacidad nocturna y todotiempo como interceptador, aunque esta unidad fue concebida básicamente en 1959. Permite al avión llevar misiles guiados por radar AA-2-2, una versión avanzada del misil de guía infrarroja K-13A.



Antenas
El carenado currentilíneo del borde marginal de la deriva aloja al receptor de alerta radar que avisa al piloto cuando su avión se encuentra dentro del haz de un radar enemigo. Algunos MiG-21 llevan también antenas del transpondedor de identificación sobre la deriva

Accesorios
Inmediatamente sobre el timón hay un descargador de estática y la luz de navegación trasera, blanca y que mira hacia atrás

Timón
De accionamiento hidráulico con unidad en la base de la deriva. Luce el hacha de guerra insignia de la unidad

Paracaídas de frenado
Un paracaídas circular de frenado se aloja en un tubo bajo el timón. Las dos puertas aguzadas se abren lateralmente para expulsarlo tras la toma de tierra

Placa separadora aerodinámica
Un pequeño *fence*, paralelo al eje del avión, encauza el flujo de aire a través del extradós y mejora así el control lateral y la sustentación

Estabilizador
Cada estabilizador horizontal es una superficie enteriza que pivota sobre la raíz y se mueve por accionamiento hidráulico mediante una unidad situada en el interior de la deriva. En los bordes marginales se encuentran sendos contrapesos antibataneo que eliminan las vibraciones aerolásticas

Radioaltímetro
Al contrario que los barométricos que meramente miden la presión atmosférica, un radioaltímetro opera con el principio del radar y mide la distancia real a la superficie de la Tierra debajo. La antena es un pequeño dipolo bajo el borde marginal alar

Luz de navegación
Las luces de navegación en los planos están situadas bastante lejos de los bordes marginales. Como siempre, las de babor (izquierda) son rojas y las de estribor (derecha) son verdes azuladas

Dieléctrico
Todo el carenado del borde marginal de la deriva es un dieléctrico de fibra de vidrio para que las antenas de radio puedan alojarse en su interior

RSIU y magnetómetro
La radio de caza de onda corta RSIU emplea sendas antenas a cada lado de la deriva. Delante de ellas se encuentra un embono carenado que aloja al detector de la brújula magnética

Plano de desmontaje
En este punto toda la sección trasera del fuselaje y la cola puede desmontarse para proporcionar pleno acceso al motor, o para facilitar un cambio del mismo

Embono de alojamiento
Para poder acomodar las ruedas principales una vez escamoteadas, la bodega de alojamiento posee sendos embonos carenados sobre y debajo de los encastres. No afectan a las actuaciones de vuelo de forma significativa

Toma de refrigeración
Pequeñas tomas de aire de presión dinámica a ambos lados de la aleta suministran aire para enfriar el posquemador y la estructura trasera que lo envuelve. En la parte superior del fuselaje hay otras similares

Aleta ventral
La estabilidad a grandes velocidades en régimen supersónico está asegurada por una gran aleta fija ventral en la parte trasera. Sirve también como amortiguador para proteger al fuselaje de un posible contacto con el suelo

Aerofreno trasero
Situado en la línea central, es abultado y perforado. Como los delanteros, se abre hacia adelante mediante gato hidráulico

Bodega del tren
Bajo las alas, un gran portalón cubre el alojamiento del aterrizador principal. Posee embonos para acomodar al gren neumático de 800 mm de diámetro, mayor que el instalado en las primeras versiones del MiG-21. Estos neumáticos permiten a las versiones más pesadas operar desde pistas sin pavimentar

Fijación
Bajo el fuselaje, en el eje longitudinal, se encuentra un soporte de fijación húmedo (con tuberías y conexiones) para un tanque desechable de 490 litros

Freno aerodinámico
Dos frenos delanteros se abren hacia afuera y abajo diagonalmente mediante la acción de sendos gatos hidráulicos para frenar el avión. Un tercero está situado más atrasado. La apertura de estas superficies no altera el centrado del avión

Espina dorsal
De gran tamaño, recorre todo el lomo del fuselaje y aloja el varillaje de mando, los tanques de combustibles y otros accesorios

Tolva
De tipo anular, ocupa el espacio entre dos cuadernas de fuselaje y permite almacenar 200 proyectiles para el cañón bitubo

Retrovisor
Instalado sobre la cúpula, de apertura abisagrada hacia atrás

Toma auxiliar
A cada lado del fuselaje, este pequeño portillo de succión admite aire extra para el motor cuando éste funciona a gran potencia y el avión se desplaza a poca velocidad como, por ejemplo, durante el despegue

Cañón
La mayoría de los cazas MiG-21 están armados con un cañón GSh-23L semicarenado en la parte inferior del fuselaje. Es un arma bitubo de 23 mm de calibre con una cadencia en cíclico de 3 000 dpm

Lanzacohetes
El MiG-21 puede llevar muchos tipos de lanzacohetes. El más común es el UV-16-57 soviético de la ilustración, que incorpora tubos para 16 cohetes de 57 mm de calibre

Tomas de aire del cañón
Dos tomas de aire de presión dinámica admiten aire de refrigeración y purga soplado a través de la barquilla del cañón para expulsar los gases explosivos. El aire sale por la rejilla en la trasera

Inglete de guía aerodinámica
Bajo cada toma auxiliar se ha instalado un corto *fence* para impedir la perturbación del flujo aéreo del motor al disparar el cañón

Mikoyan-Gurevich MiG-21MF «Fishbed-J» *7.º Escuadrón «Hachas de guerra» Fuerza Aérea india*

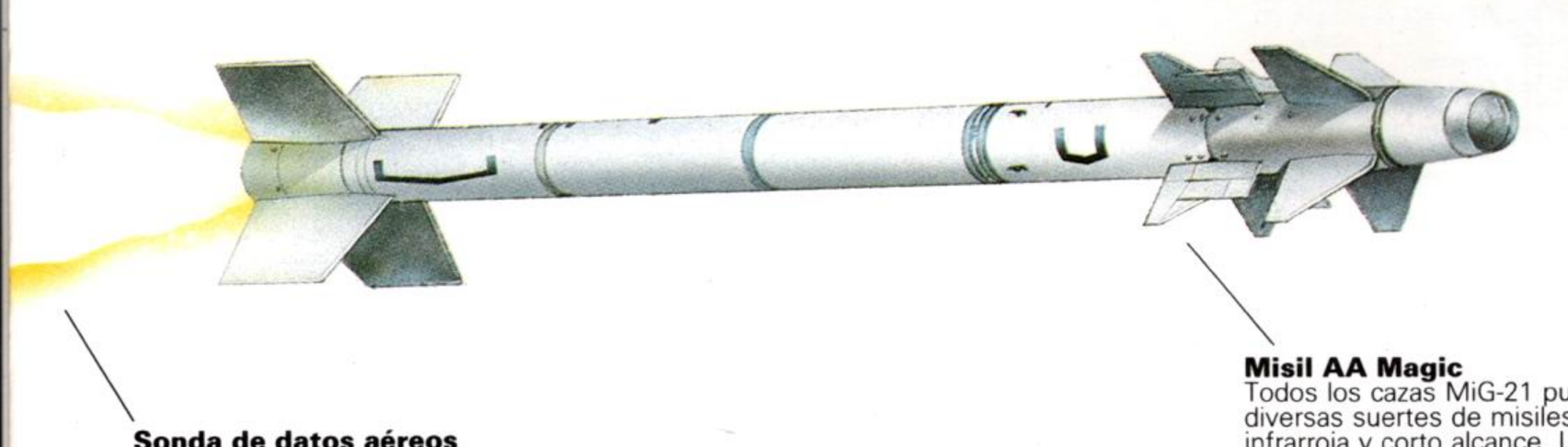
Pitot
Esta sonda mide la presión dinámica del aire durante la maniobra e impide el sobreesfuerzo del avión

Botalón pitot
Esta larga sonda lleva las cabezas pitot/estática para el sistema de medición de la velocidad del aire, así como vanos sensores de cabeceo/guiñada

Radomo
El cono central del difusor está montado sobre raíles y puede deslizarse mediante actuación hidráulica a tres posiciones: retraído (normal), parcialmente extendido (Mach 1,5+) y extendido (Mach 1,9+). En su interior se encuentra el radar R2L ó «*Jay Bird*»

Purga de aire
Para mejorar la eficacia del flujo aéreo en el interior de la tobera de entrada la capa límite turbulenta próxima al revestimiento es purgada mediante sendos escapes sobre y debajo del fuselaje. Así se consigue un flujo uniforme de alta velocidad en el interior

Portillo de exceso
En determinadas condiciones de vuelo, por ejemplo en los descensos a gran velocidad con los gases estrangulados, la tobera de entrada admite más aire del que el motor necesita. El exceso es expulsado a través de estos portillos rectangulares a cada lado de la proa



Misil AA Magic
Todos los cazas MiG-21 pueden llevar diversas suertes de misiles AA de guía infrarroja y corto alcance. La Fuerza Aérea de India utiliza los K-13A «*Atoll*» y los R-60 «*Aphid*» soviéticos, así como los Matra 550 Magic franceses

Sonda de datos aéreos
Como complemento de los restantes sensores, este corto tubo mide la temperatura del aire exterior, un dato necesario para el control de la tobera de admisión del motor y el sistema de control de tiro

MiG-21 en servicio

Afganistán
Se cree que la Fuerza Aérea afgana tiene tres escuadrones de MiG-21, y desde hace poco la Fuerza Aérea soviética opera en el país con este modelo, tal vez con los colores afganos. Han entrado en acción en múltiples ocasiones, principalmente en los cometidos de ataque al suelo contra las guerrillas mujahidines.

Albania
Este pequeño país tiene cerca de 20 Shenyang J-7 para la defensa aérea, armados con misiles *«Atoll»* de construcción china

Argelia
Se entregaron 95 cazas MiG-21F/MF, de los cuales 70 están todavía en servicio. También utilizan entrenadores MiG-21U.

Angola
Unos 80 MiG-21MF en servicio con la FAPA están pilotados por cubanos, soviéticos y alemanes. Han tenido varias escaramuzas con los cazas sudafricanos y los Mirage F1 han derribado al menos dos.

Bangladesh
Una docena de MiG-21 operan encuadrados en una sola unidad.

Bulgaria
Ochenta *«Fishbed-C»* y *«Fishbed-F»* sirven con seis escuadrones para la defensa aérea. Los MiG-21U se utilizan en transición operacional.

China
La República Popular construyó bajo licencia el Shenyang J-7 aunque la cantidad es difícil de acertar. Unos 200 pueden estar en servicio con la Fuerza Aérea, aunque otras estimaciones los cifran en 400.

Shenyang J-7 chino.

Cuba
El MiG-21 es la espina dorsal de la Fuerza Aérea cubana, con casi 90 en servicio, incluidos 17 de la versión posterior del MiG-21bis. Diez MiG-21U se utilizan como entrenadores.

Checoslovaquia
Trescientos MiG-21 *«Fishbed-D, F* y *J»* se utilizan en los cometidos de ataque al suelo e interceptación. Cerca de 40 aviones de reconocimiento MiG-21RF sirven con dos regimientos.

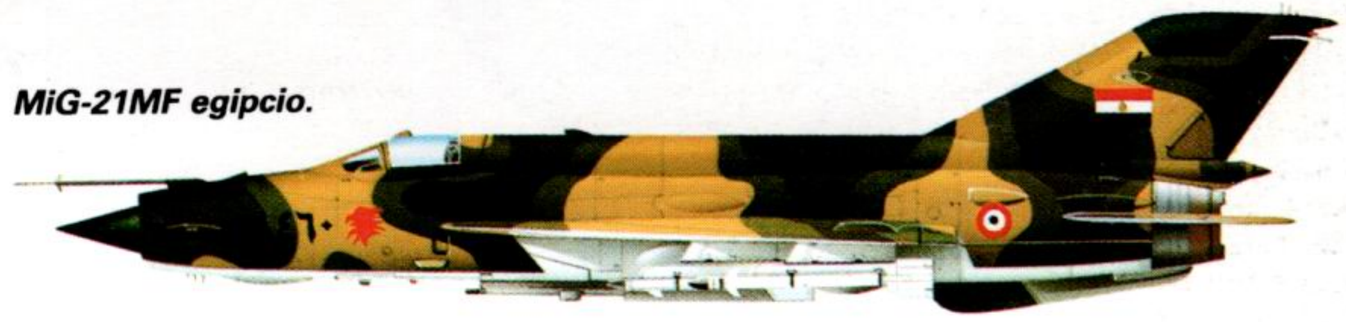
MIG-21MF checoslovaco.

República Democrática alemana
Doscientos cincuenta MiG-21 vuelan como cazas de ataque al suelo e interceptadores, apoyados por hasta 20 entrenadores MiG-21U. Informes no confirmados indican que una docena de MiG-21RF se utilizan en misiones de reconocimiento.

MiG-21MF de la República Democrática de Alemania.

Egipto
Los egipcios tienen una fuerza de 100 MiG-21 y 60 J-7 que vuelan en cometidos de defensa aérea. Han sido modernizados para llevar AIM-9P Sidewinder y aviónica occidental. Las plataformas de reconocimiento MiG-21R y los entrenadores MiG-21U están también en servicio.

MiG-21MF egipcio.



Etiopía
Utilizan cerca de 60 MiG-21, en su mayor parte volados por asesores alemanes y cubanos. Han entrado en acción durante la larga guerra civil del país. Algunos MiG-21U se utilizan en transición operacional.

Finlandia
Ventiocho MiG-21 sirven como interceptadores, en sustitución de los MiG-21F que actualmente se han dado de baja. Dos MiG-21UM vuelan en cometidos de entrenamiento.

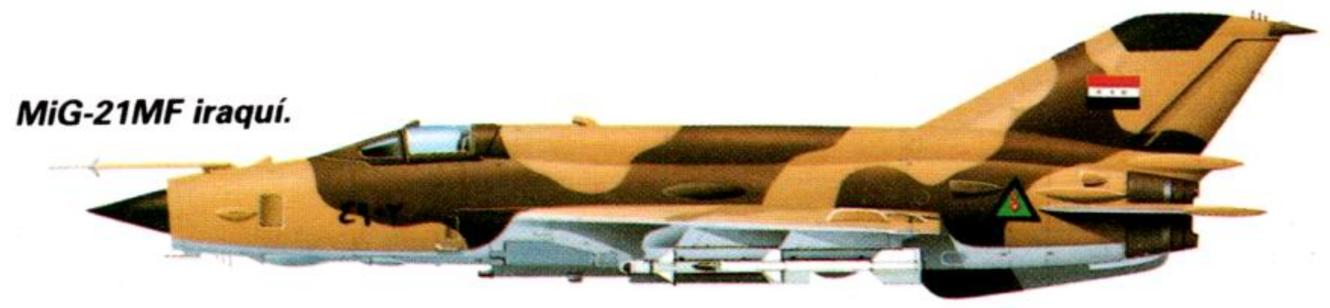
Hungría
Seis escuadrones de *«Fishbed-D* y *F»* se encuadran en dos regimientos de interceptadores, con una fuerza de 120 aviones entre ambos. El arma aérea también vuela unos cuantos MiG-21U.

India
India es el principal usuario del MiG-21, con casi 700 ejemplares suministrados por la Unión Soviética o construidos bajo licencia por HAL en Nasik. Actualmente algunos de los MiG-21FL han sido dados de baja pero los MiG-21MF, MiG-21bis y MiG-21U están todavía operacionales en grandes cantidades encuadrados en los siguientes escuadrones: 1, 3, 4, 7, 8, 15, 17, 21, 23, 24, 26, 28, 29, 30, 37, 45, 47, 101 y 108. Los MiG indios han entrado en acción contra Pakistán.

MiG-21FL indio construido por Hindustan Aircraft.

Irak
La Fuerza Aérea iraquí posee cerca del centenar, incluidos los J-7 de construcción china, los MiG-21PFM, MiG-21MF y MiG-21U. Algunos se han modificado para que lleven el AAM Matra R.550 Magic, y se les ha utilizado intensamente en el conflicto contra Irán.

MiG-21MF iraquí.



Laos
Dos escuadrones de MiG-21F están basados cerca de Vientiane para la defensa aérea, con un total de cerca de 40 aviones.

Libia
Unos 90 aviones han sido entregados para los cometidos de caza/bombardero. Los MiG-21U biplazas se utilizan en el entrenamiento de transición.

Madagascar
Ocho MiG-21, suministrados en 1978 por Corea del Sur, están basados en Tamatave.

Mongolia
Diez MiG-21MF sirven en un escuadrón de interceptación, probablemente controlado por los soviéticos.

Mozambique
Treinta y cinco MiG-21MF/PFM vuelan desde Beira, frecuentemente pilotados por cubanos y alemanes.

Nigeria
Treinta y un MiG-21MF y dos entrenadores MiG-21U forman el núcleo principal de la Fuerza Aérea de Nigeria.

Corea del Norte
Cerca de 100 MiG-21F/PFM son utilizados en cometidos de ataque al suelo e interceptadores.

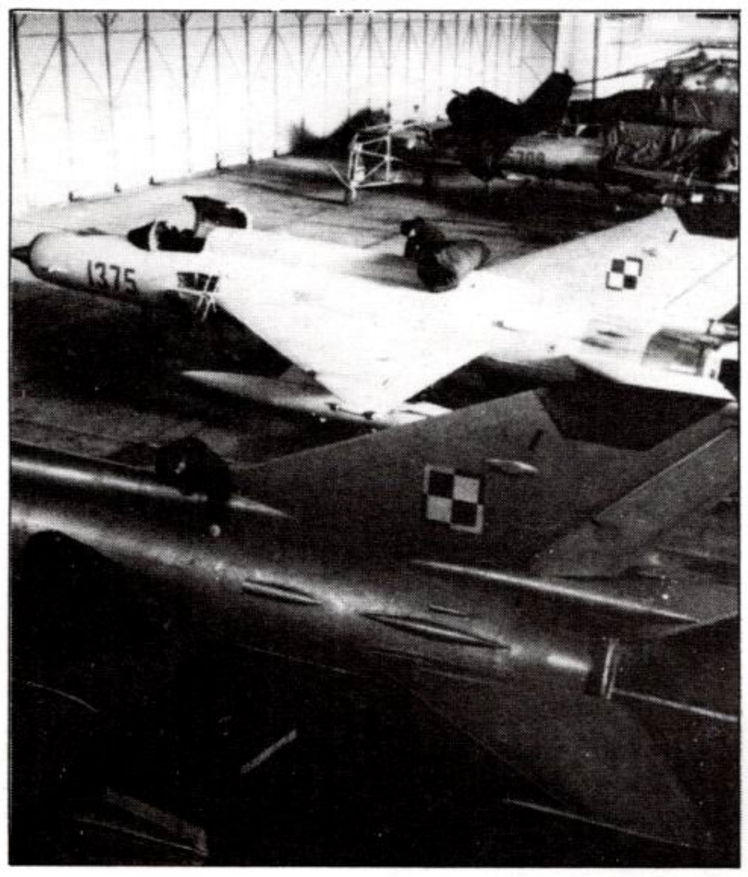
MiG-21PFM norcoreano.

Yemen del Norte
Venticinco interceptaodres MiG-21MF vuelan desde Hodeuda, normalmente pilotados por asesores cubanos.

Polonia
El MiG-21 es la espina dorsal de la fuerza de defensa aérea, con un inventario de 350 aviones, principalmente versiones finales, Treinta y cinco aviones de reconocimiento MiG-21RF operan regularmente sobre el Báltico y los polacos utilizan asimismo los entrenadores MiG-21U.

Rumania
Unos 150 cazas MiG-21 constituyen la principal defensa aérea rumana. Los biplazas MiG-21U proporcionan la transición operacional.

MiG-21F rumano.

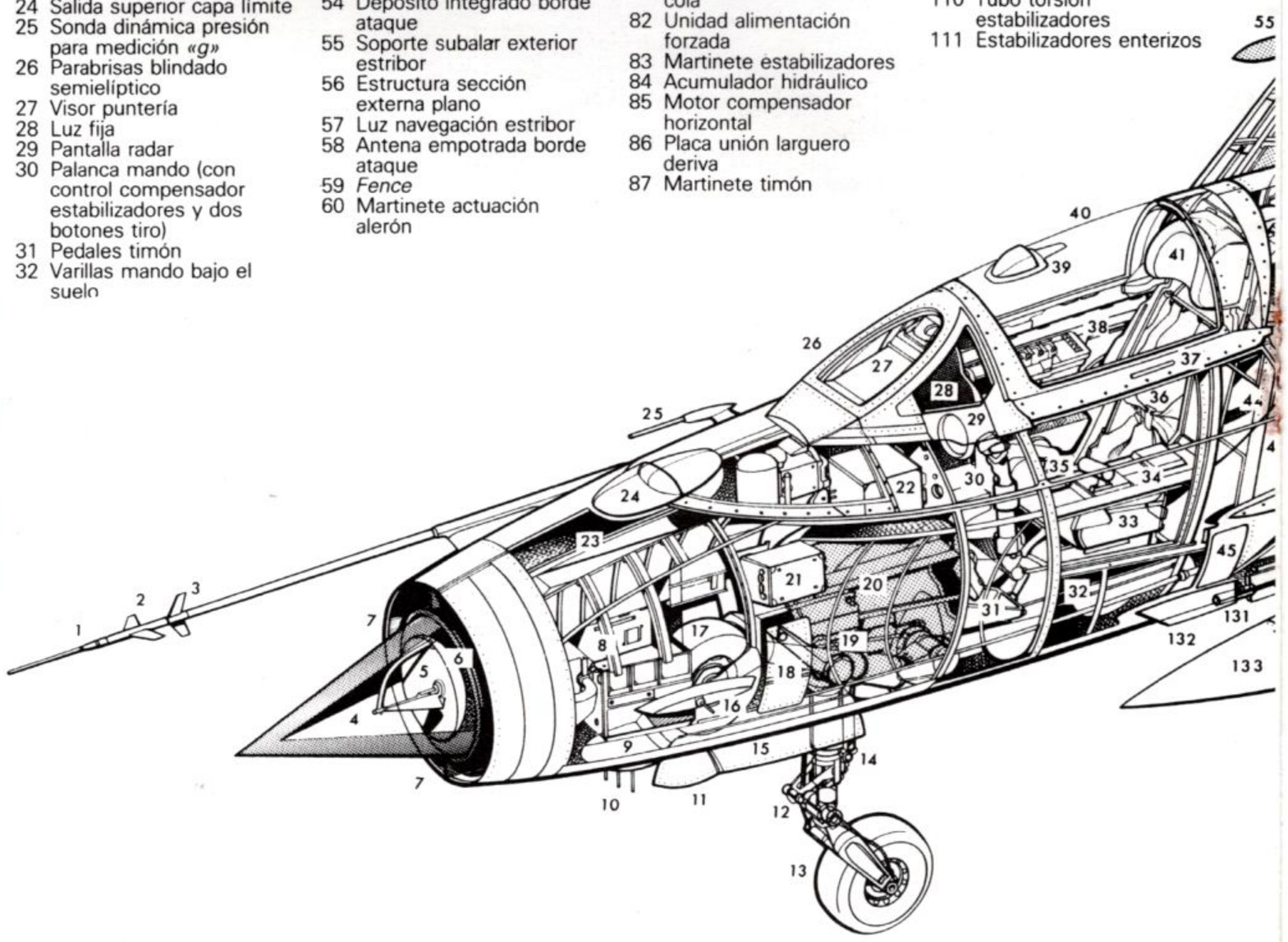


La Fuerza Aérea polaca descansa en gran medida en el MiG-21, al que utiliza en cometidos de defensa aérea, complementado por el MiG-23. En el centro un MiG-21SMB y en el fondo un MiG-21U. Puede verse el contenedor de ECM.

Vietnam ha sido un importante usuario del MiG-21 durante el conflicto con EE UU. En la actualidad los más numerosos son los MiG-21MF y MiG-21bis, aunque algunos MiG-21PFM como el de la fotografía están también en servicio.

Corte esquemático del MiG-21MF

1 Tubo pitot
2 Sensores cabeceo
3 Sensores guiñada
4 Cuerpo cónico central, tres posiciones
5 Antena exploración y seguimiento radar *«Spin Scan»*
6 Ranura capa límite
7 Toma aire reactor
8 Radar *«Spin Scan»*
9 Salida inferior capa límite
10 Antena
11 Pata y amortiguadores rueda proa
12 Compuertas rueda proa
13 Rueda proa pivotante
14 Amortiguador vibraciones «shimmy»
15 Registro acceso compartimiento electrónica
16 Sensor ángulo ataque
17 Rueda proa
18 Registro acceso
19 Eje retracción rueda proa
20 Bifurcación conductos aire
21 Compartimiento aviónica
22 Equipo electrónico
23 Bifurcación conductos aire
24 Salida superior capa límite
25 Sonda dinámica presión para medición *«g»*
26 Parabrisas blindado semielíptico
27 Visor puntería
28 Luz fija
29 Pantalla radar
30 Palanca mando (con control compensador estabilizadores y dos botones tiro)
31 Pedales timón
32 Varillas mando bajo el suelo
33 Asiento lanzable dos posiciones, tipo cero-cero KM-1
34 Tablero instrumentos babor
35 Manija tren aterrizaje
36 Arnés asiento
37 Cierre/lanzador cubierta
38 Tablero mandos estribor
39 Espejo retrovisor carenado
40 Cubierta abisagrada estribor
41 Apoyacabeza asiento lanzable
42 Compartimiento aviónica
43 Varillas mando
44 Acondicionador aire
45 Compuerta succión auxiliar
46 Conductos aire
47 Carenaje implantadura alar
48 Puntos unión largueros ala/fuselaje (cuatro)
49 Cuadernas fuselaje
50 Costillas intermedias
51 Depósito principal combustible
52 Compartimiento radio RSIU
53 Toma aire auxiliar
54 Depósito integrado borde ataque
55 Soporte subalar exterior estribor
56 Estructura sección externa plano
57 Luz navegación estribor
58 Antena empotrada borde ataque
59 *Fence*
60 Martinete actuación alerón
61 Alerón estribor
62 Carenaje actuador *flap*
63 *Flap* soplado estribor-SPS (*sduva progranichnovo sloya*)
64 Estructura alar multilarguero
65 Depósito principal ala
66 Eje retracción rueda principal
67 Pata rueda estribor
68 Compartimientos auxiliares
69 Depósitos fuselaje n.º 2 y 3
70 Carenado exterior alojamiento rueda
71 Rueda principal (retraída)
72 Final conducto aire
73 Varillas mando en carenaje dorsal
74 Compresor BP
75 Depósito aceite
76 Compacto aviónica
77 Accesorios motor
78 Reactor Tumansky R-13 (6 600 kg empuje con poscombustión)
79 Junta unión fuselaje/conjunto cola
80 Toma de aire
81 Varillas mando superficies cola
82 Unidad alimentación forzada
83 Martinete estabilizadores
84 Acumulador hidráulico
85 Motor compensador horizontal
86 Placa unión larguero deriva
87 Martinete timón
88 Varillas mando timón
89 Estructura deriva
90 Placa borde ataque
91 Acceso cableado radio
92 Detector magnético
93 Larguero principal deriva
94 Placa antena RSIU (*radiostansiya istrebitelnaia ultrakorotkykh vol'n*, radio de onda muy corta para cazas)
95 Antena VHF/UHF
96 Antena IFF
97 Luz vuelo en formación
98 Radar alerta trasera
99 Luz navegación trasera
100 Ventilación combustible
101 Estructura timón
102 Charnela timón
103 Carenado abisagrado alojamiento paracaídas frenado
104 Alojamiento paracaídas frenado
105 Tobera variable
106 Instalación posquemador
107 Toma de aire refrigeración compartimiento posquemador
108 Carenado varillas mando estabilizadores
109 Cilindros actuación tobera
110 Tubo torsión estabilizadores
111 Estabilizadores enterizos



Somalia

Basados en Hargeisa, quizá se encuentren en condiciones de vuelo cuatro de los 10 MiG-21MF suministrados originalmente. Se desconoce la cantidad exacta de MiG-21U también suministrados.

Unión Soviética

El MiG-21 ya no es utilizado por las fuerzas de defensa aérea, pero cerca de unos 700 permanecen con la Aviación Frontal en cometidos de superioridad aérea en el campo de batalla y ataque (que han llevado a cabo en Afganistán). Cerca de 50 MiG-21R realizan misiones de reconocimiento táctico y todavía se emplea un gran número de MiG-21U. Probablemente muchos de los aviones están almacenados o limitados al servicio de las unidades de reserva, preparados para engrosar las filas de los cazas soviéticos en caso de guerra.

Sudán

Se entregaron dieciséis MiG-21PFM, y todavía algunos se utilizan como interceptadores.

Uganda

De los 12 MiG-21MF suministrados muchos resultaron dañados en la incursión a Entebbe por los israelíes, pero algunos informes indican que unos 10 podían haber sido recuperados o reparados. Los recientes acontecimientos del país pueden haber conducido a la destrucción de los restantes ejemplares.

Yugoslavia

Una combinación de 200 MiG-21F y MiG-21PF forman el principal efectivo táctico dentro de la Fuerza Aérea. Encuadrados en dos cuerpos aéreos llevan a cabo las misiones de defensa aérea y ataque al suelo. El MiG-21U también está en servicio.

Zambia

En 1980-82 fueron entregados dieciséis MiG-21MF, de los cuales dos se han perdido. Realizan la doble misión de caza/bombardero.

Yemen del Sur

Tres escuadrones de defensa aérea y un escuadrón de ataque vuelan el MiG-21, con unos 50 aviones en servicio.

MiG-21bis soviético.

Siria

Un gran número de MiG-21PF/MF/bis como interceptadores y caza/bombarderos. En 1982, según los informes israelíes, muchos de ellos fueron derribados durante la frenética y unilateral batalla aérea contra los F-15 y F-16 sobre el valle de la Bekaa.

Estados Unidos

Un número desconocido de MiG-21, probablemente suministrados por Egipto, han sido utilizados por la USAF para pruebas y combates disimilares, basados casi exclusivamente en localizaciones secretas dentro del inmenso polígono de caza de Nellis.

Tanzania

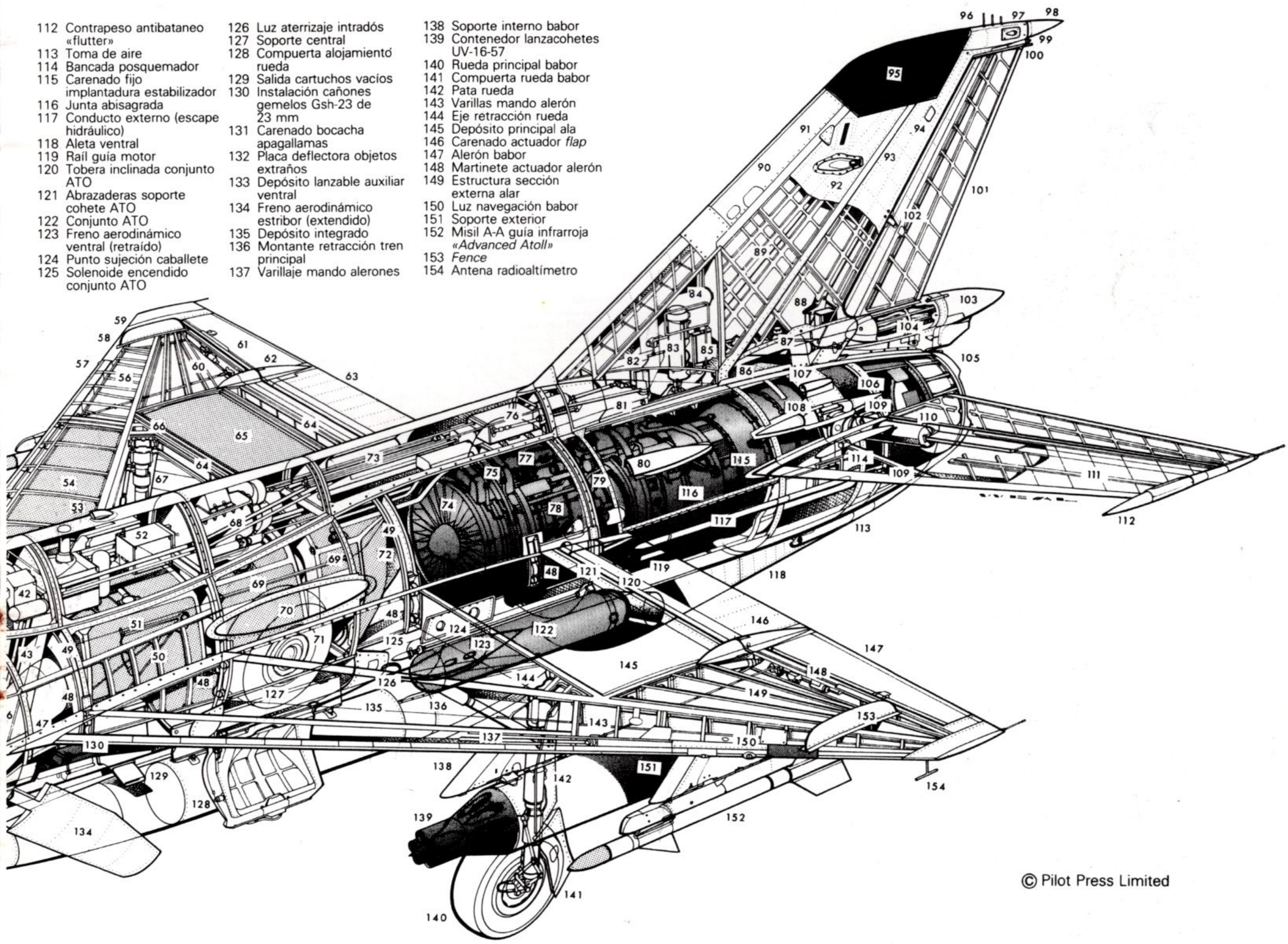
Once Shenyang J-7 supervivientes de los 15 entregados forman la principal fuerza de interceptación de Tanzania.

Vietnam

Cerca de 150 aviones, principalmente MiG-21MF y MiG-21bis constituyen una considerable parte de la fuerza de interceptación. Los primeros modelos que lucharon contra los aviones de ataque estadounidenses en su mayor parte han sido dados de baja.

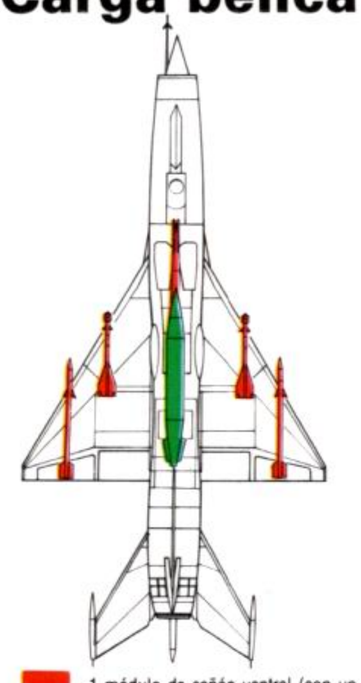
MiG-21MF yugoslavo.

112 Contrapeso antibataneo «flutter»
113 Toma de aire
114 Bancada posquemador
115 Carenado fijo implantadura estabilizador
116 Junta abisagrada
117 Conducto externo (escape hidráulico)
118 Aleta ventral
119 Raíl guía motor
120 Tobera inclinada conjunto ATO
121 Abrazaderas soporte cohete ATO
122 Conjunto ATO
123 Freno aerodinámico ventral (retraído)
124 Punto sujeción caballete
125 Solenoide encendido conjunto ATO
126 Luz aterrizaje intradós
127 Soporte central
128 Compuerta alojamiento rueda
129 Salida cartuchos vacíos
130 Instalación cañones gemelos Gsh-23 de 23 mm
131 Carenado bocacha apagallamas
132 Placa deflectora objetos extraños
133 Depósito lanzable auxiliar ventral
134 Freno aerodinámico estribor (extendido)
135 Depósito integrado
136 Montante retracción tren principal
137 Varillaje mando alerones
138 Soporte interno babor
139 Contenedor lanzacohetes UV-16-57
140 Rueda principal babor
141 Compuerta rueda babor
142 Pata rueda
143 Varillas mando alerón
144 Eje retracción rueda
145 Depósito principal ala
146 Carenado actuador *flap*
147 Alerón babor
148 Martinete actuador alerón
149 Estructura sección externa alar
150 Luz navegación babor
151 Soporte exterior
152 Misil A-A guía infrarroja «*Advanced Atoll*»
153 *Fence*
154 Antena radioaltímetro



© Pilot Press Limited

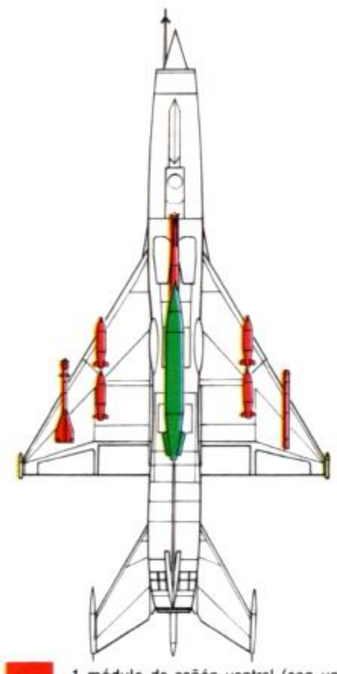
Carga bélica



1 módulo de cañón ventral (con un cañón bitubo GSh-23L de 23 mm y 200 proyectiles de munición)
2 AAM AA-8 «*Aphid*» de guía IR en soportes subalares interiores
2 AAM AA-2-2 «*Advanced Atoll*» de guía radar en soportes subalares exteriores
1 tanque desechable ventral de 490 litros

MiG-21 combate aéreo (soviético)

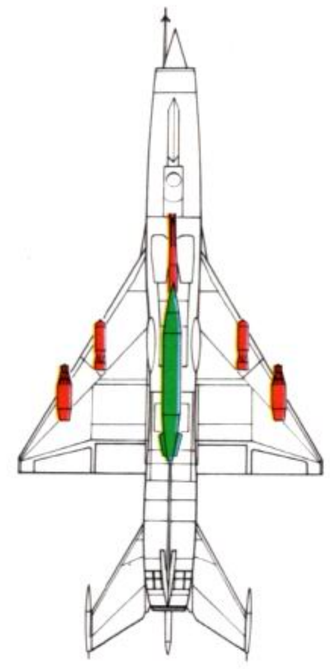
El MiG-21bis «*Fishbed-N*» es una versión mucho más avanzada del MiG-21 con el motor repotenciado y aviónica actualizada, y es el equipo normalizado de las unidades de MiG-21 dentro de la Fuerza Aérea soviética.



1 módulo de cañón ventral (con un cañón bitubo GSh-23L de 23 mm y 200 proyectiles de munición)
4 bombas perforantes contrahormigón BETAB-250 de 250 kg transportadas en tándem en soportes subalares internos
1 AAM AA-8 «*Aphid*» de guía IR en soporte subalar exterior
1 barquilla de interferencias ECM en soporte subalar exterior
2 contenedores ECM
1 tanque desechable ventral de 490 litros.

MiG-21 bis contraérea (soviético)

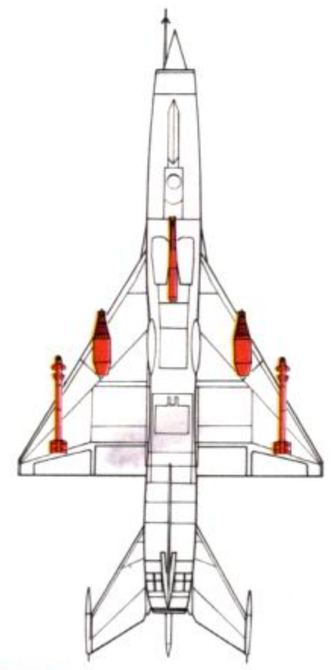
Las bombas «revienta hormigón» se encuentran muy a menudo en los aviones soviéticos que las emplean contra blancos «duros». La autodefensa está proporcionada por el misil AA-8 «*Aphid*» y la barquilla de interferencias ECM.



1 módulo de cañón ventral (con un cañón bitubo GSh-23L de 23 mm y 200 proyectiles de munición)
2 bombas convencionales de 500 kg en soportes subalares interiores
2 lanzacohetes UV-16-57 en soportes subalares exteriores
1 tanque desechable ventral de 490 litros

MiG-21bis ataque al suelo

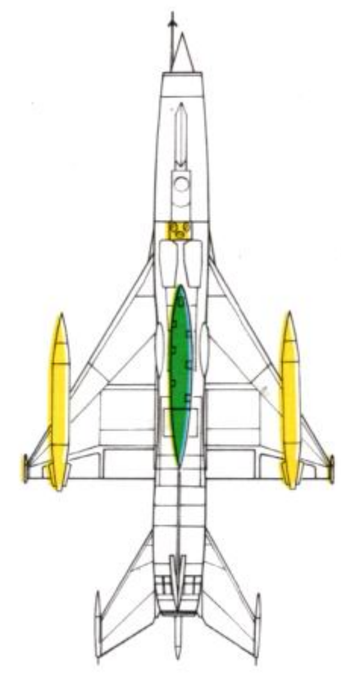
El MiG-21, como avión de ataque al suelo, tiene una carga de bombas restringida y pobre y un alcance limitado. No obstante, se le ha empleado ampliamente en ese cometido con bombas, unidades de racimo y los ubicuos lanzacohetes UV-16-57.



1 módulo de cañón ventral (con un cañón bitubo GSh-23L de 23 mm y 200 proyectiles de munición)
2 lanzacohetes UV-32-57 en soportes subalares interiores
2 AAM Matra R.550 Magic de guía IR en soportes subalares externos

MiG-21bis ataque al suelo (India)

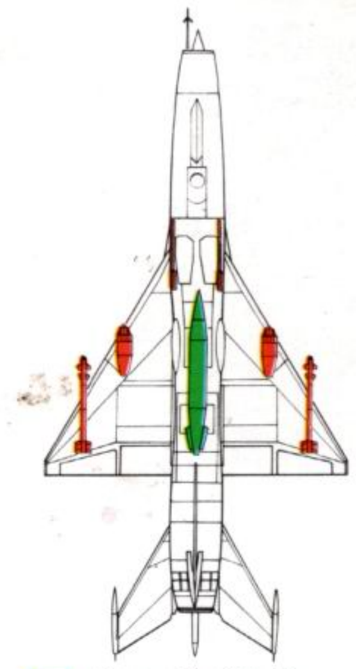
Los MiG-21 indios tienen doble misión, formando una importante parte de la defensa aérea del país. En cometidos de ataque al suelo llevan dos lanzacohetes (cada uno con 32 cohetes de 57 mm), y muchos aviones han adoptado los misiles Matra Magic, en este caso para autodefensa.



3 cámaras montadas en bodega detrás del aterrizador delantero
1 barquilla ventral de reconocimiento con cámaras de enfoque delantero, sistemas infrarrojos y electrónicos
2 tanques desechables de 490 litros en los soportes subalares externos

MiG-21R reconocimiento

Tres pequeñas cámaras sustituyen al módulo de cañón en algunos aviones MiG-21R, pero su característica más importante es una larga barquilla ventral que contiene cámaras, sensores infrarrojos y equipo ESM/ECM.



2 cañones Tipo 30 de 30 mm, con 60 proyectiles por arma,
2 lanzacohetes (cada uno con 18 cohetes de 57 mm) en los soportes subalares internos
2 misiles aire-aire de guía infrarroja PL-7 en los soportes subalares externos
1 tanque desechable ventral de 490 litros

Xian F-7M (China)

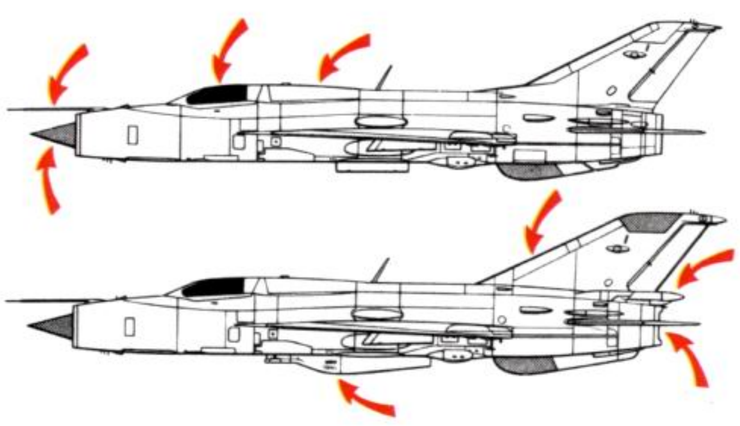
El F-7M es un desarrollo chino de la copia F-7 con aviónica occidental que incluye un sistema HUDWAS de puntería de armas. Las panoplia china incluye los misiles AA PL-2 «*Atoll*» y el de mayor alcance PL-7, junto con bombas y lanzacohetes de diseño propio. Los cañones Tipo 30 están montados interiormente.

Variantes del MiG-21

MiG-21 «*Fishbed-B*»: versión de preproducción propulsada por un turborreactor Tumanskii R-11 de 5 100 kg de empuje con poscombustión: dos cañones NR-30 de 30 mm

MiG-21F «*Fishbed-C*»: versión de producción a gran escala repotenciada con el motor R-11 de 5 750 kg de empuje con poscombustión; caza de corto alcance con buen tiempo con un pequeño radar de vigilancia e incremento de la cuerda en la deriva, cabina de burbuja con panel de visibilidad trasera, y soporte bajo el fuselaje para un tanque de combustible; la producción inicial con dos cañones NR-30 pero la mayoría sólo lleva uno y dos soportes bajo las alas para el AAM K-13 «*Atoll*» o el lanzacohetes UV-16-57 de 57 mm

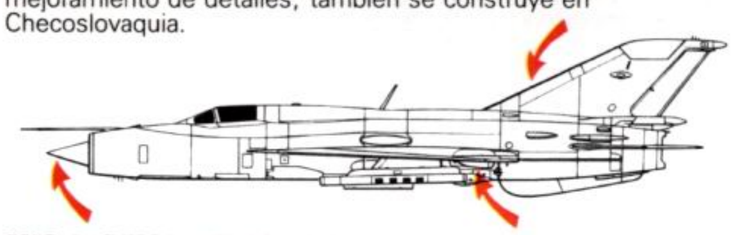
MiG-21PF «*Fishbed-D*»: segunda versión básica de producción con radar de busca/rastreo R1L «*Spin Scan-A*» con la toma del motor agrandada, la sección delantera y la sección media alargada según la regla del aérea; la sonda pitot reposicionada sobre la toma; suprimido el armamento para permitir la revisión de los aerofrenos; agrandado el carenado de la espina dorsal a popa de la cabina para reducir resistencia e instalar combustible adicional; repotenciado con el motor R-11F de 5 950 kg de empuje; revisiones posteriores incluyen incremento en la cuerda de la deriva, instalación del paracaídas de frenado y un módulo de cañón ventral conteniendo un cañón GSh-23L de 23 mm identificado como «***Fishbed-E***»



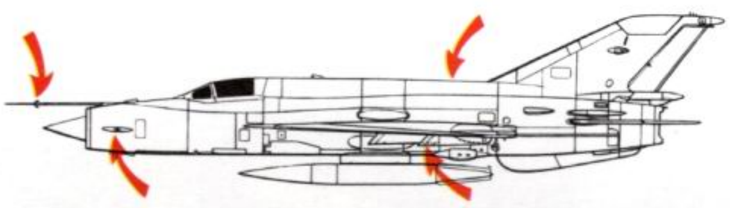
MiG-21FL: versión de exportación del MiG-21PF pero con instalación para los sistemas RATOG o SPS; propulsado por un turborreactor R-11-300 de 6 200 kg de empuje; radar R2L «*Spin Scan-B*»; construido en la India bajo licencia como IAF Tipo 77

MiG-21PFS (inicialmente **MiG-21PF (SPS)**: básicamente similar al «*Fishbed-D*», pero con *flap* soplados SPS introducido en la producción en serie

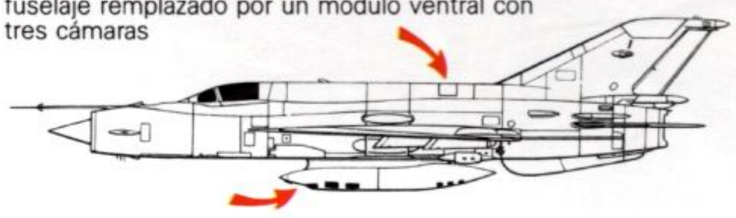
MiG-21PFM «*Fishbed-F*»: versión de producción que incorpora las mejoras del PF y PFS, radar R2L «*Spin Scan-B*», además del incremento de la cuerda de la deriva y mejoramiento de detalles; también se construye en Checoslovaquia.



MiG-21PFMA «*Fishbed-J*»: versión polivalente mejorada del PFM que incluye radar más potente «*Jay Bird*», asiento lanzable cero/cero e indicador de ángulo de ataque; la sonda pitot se ha desplazado a estribor; el soporte bajo el fuselaje puede llevar un tanque de combustible o un módulo de cañón, soportes subalares apropiados para varias cargas incluidos el AAM K-13A (AA-2) «*Atoll*» de guía infrarroja o el AA-2-2 «*Advanced Atoll*» de guía radar, módulos de bombas y cohetes; en versiones finales instalación opcional del cañón GSh-23L



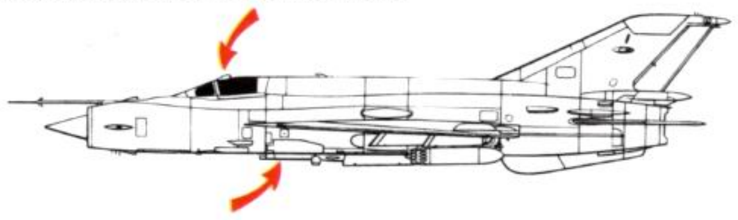
MiG-21R: variante de reconocimiento del PFMA que opera con la Fuerza Aérea egipcia, con un módulo cañón bajo el fuselaje remplazado por un módulo ventral con tres cámaras



MiG-21M: remplaza al FL en la línea de producción de India y se le ha designado Tipo 96; básicamente similar al PFMA con la instalación del cañón GSh-23L y del turborreactor R-11F2S-300 con 6 200 kg de empuje

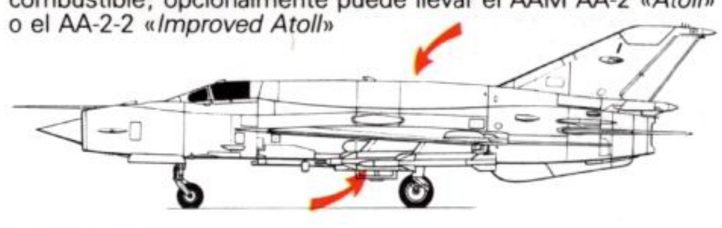
MiG-21R «*Fishbed-H*»: variante de reconocimiento táctico del PFMA que puede llevar un soporte ventral para el combustible, con una antena ECM detrás del fuselaje y contenedores externos

MiG-21MF «*Fishbed-J*»: totalmente similar a la versión PFMA con el cañón GSh-23L, pero con la introducción del turborreactor Tumanskii R-13-300 de 6 600 kg de empuje con poscombustión de peso más liviano



MiG-21RF «*Fishbed-H*»: versión de reconocimiento táctico del MF equipado como el MiG-21R «*Fishbed-H*» ya citado

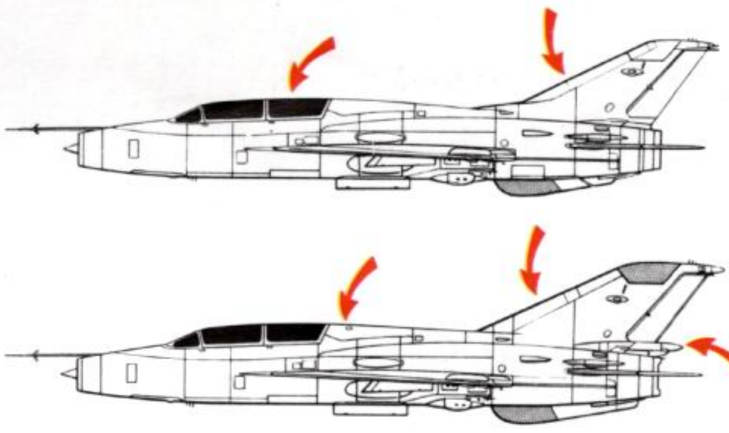
MiG-21SMT «*Fishbed-K*»: básicamente similar al MF, pero con la espina dorsal más profunda para mejorar la forma aerodinámica y proporcionar incremento en el aforo del combustible; opcionalmente puede llevar el AAM AA-2 «*Atoll*» o el AA-2-2 «*Improved Atoll*»



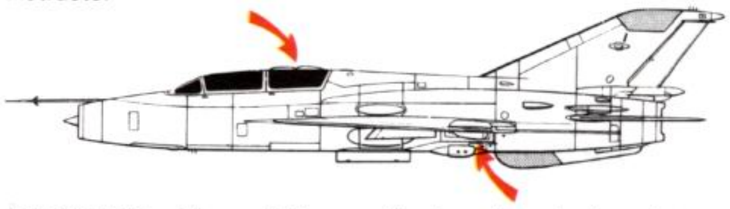
MiG-21bis «*Fishbed-L*»: versión inicial polivalente de nueva generación de la línea PFMA/MF; se le ha modificado además el carenado dorsal e introducido aviónica mejorada

MiG-21bis «*Fishbed-N*»: es un «*Fisbhed-L*» refinado de construcción mejorada, se le ha introducido la aviónica más reciente y el turborreactor Tumanskii R-25 de 7 500 kg de empuje de bajo consumo de combustible

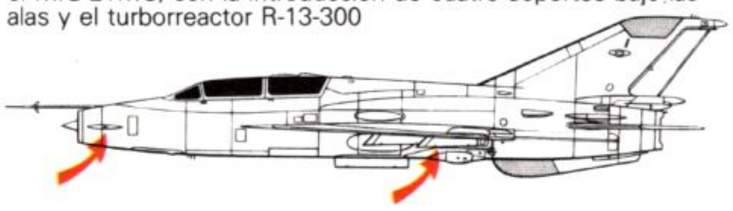
MiG-21U «*Mongol-A*»: biplaza versión inicial de entrenador, en conjunto es como el MiG-21F pero con dos cabinas en tándem, grandes ruedas y neumáticos introducidos en PF, sonda pitot sobre la tobera de admisión, freno aerodinámico en una pieza hacia delante, armamento suprimido



MiG-21US «*Mongol-B*»: similar a los últimos MiG-21U, pero con previsión para los *flap* soplados, que en versiones posteriores ya son normalizados, periscopio retráctil para el instructor



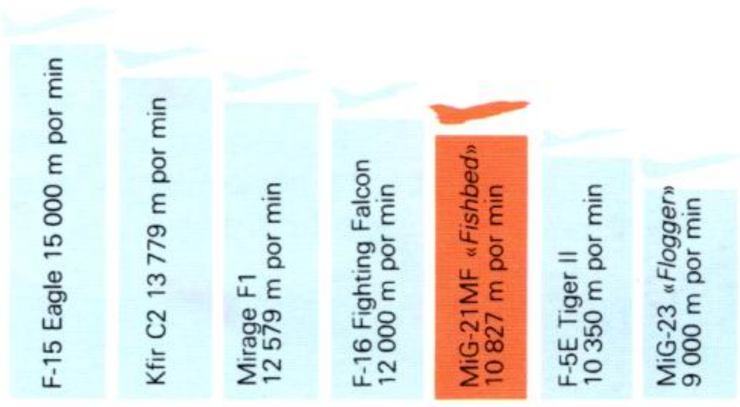
MiG-21UM «*Mongol-B*»: versión de entrenador basado en el MiG-21MC, con la introducción de cuatro soportes bajo las alas y el turborreactor R-13-300



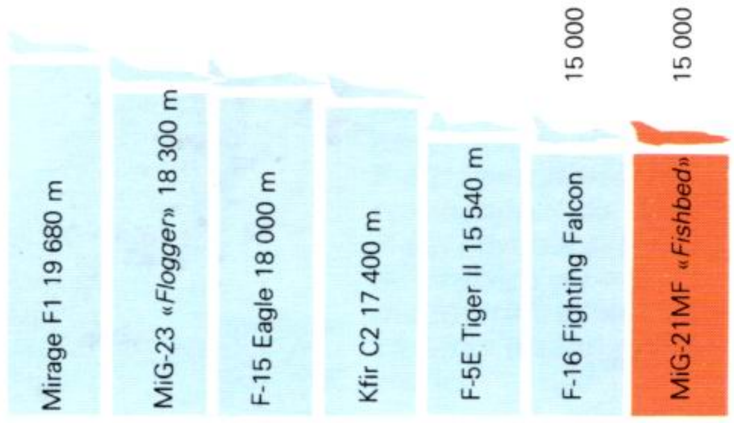
Actuaciones

Velocidad máxima, en limpio a 10 973 m	Mach 2,1	1 203 nudos	(2 230 km/h)
Velocidad máxima, en limpio al nivel del mar	Mach 1,06	701 nudos	(1 300 km/h)
Techo de servicio, práctico		15 250 m	
Radio de combate, en misión *hi-lo-hi* con cuatro bombas de 250 kg		370 km	
Alcance, en limpio con combustible interno		1 100 km	
Alcance de autotraslado con tres tanques desechables		1 800 km	

Régimen ascensional máximo



Techo de servicio



Velocidad a alta cota

- F-15 Eagle Mach 2,5+
- MiG-23 «*Flogger*» Mach 2,35E
- Kfir C2 Mach 2,3+
- Mirage F1 Mach 2,2
- **MiG-21MF «*Fishbed*» Mach 2,1**
- F-16 Fighting Falcon Mach 2+
- F-5E Tiger II Mach 1,64

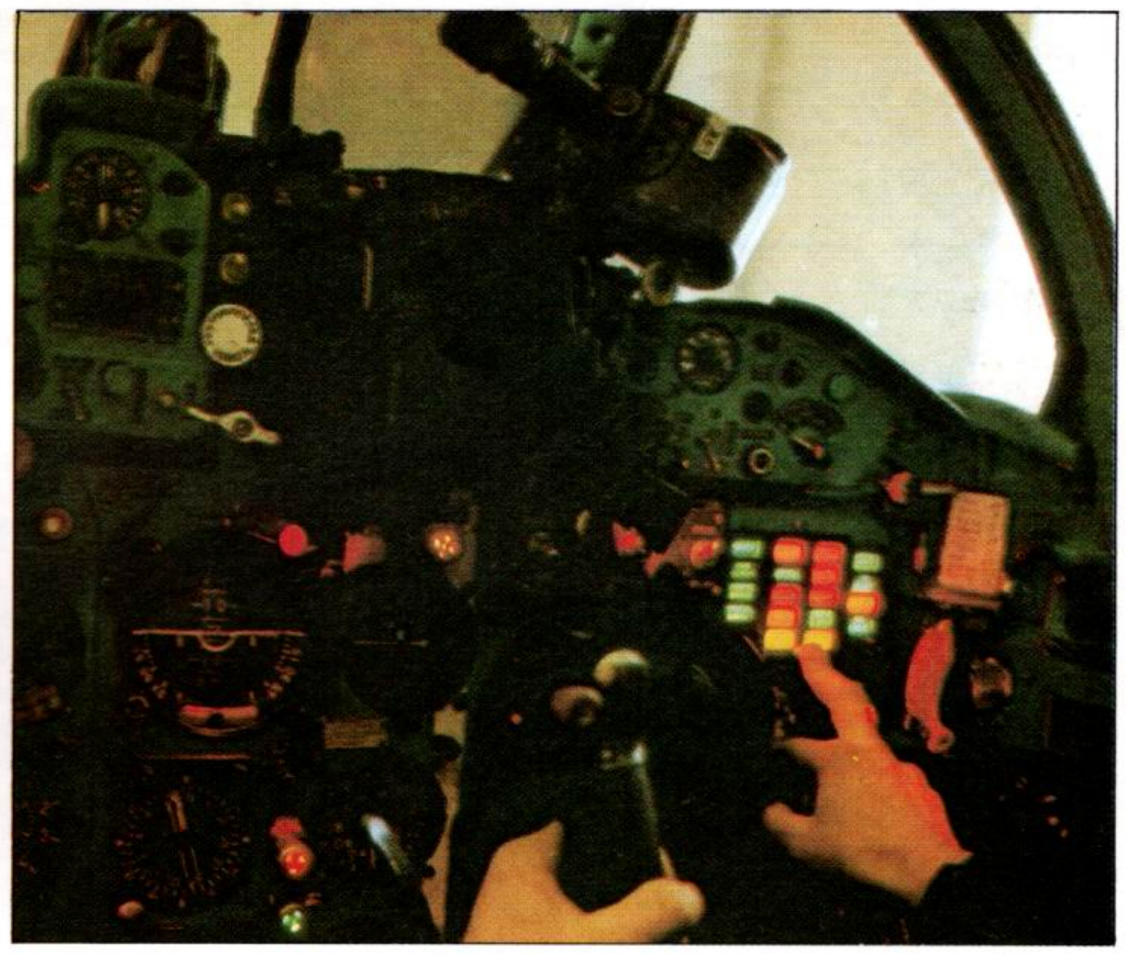
Velocidad a baja cota

- MiG-23 «*Flogger*» Mach 1,2E
- F-15 Eagle Mach 1,2
- Kfir C2 Mach 1,1 (limpio)
- Mirage F1 Mach 1,1
- **MiG-21MF «*Fishbed*» Mach 1,06**
- F-16 Fighting Falcon Mach 1
- F-5E Tiger II Mach 0,93

Carrera de despegue

- F-15 Eagle 270 m
- F-16 Fighting Falcon 360 m E
- Mirage F1 630 m
- **MiG-21 «*Fishbed*» 787 m**
- MiG-23 «*Flogger*» 885 mE
- Kfir C2 1 425 m con carga máxima
- F-5E Tiger II 1 710 m con carga máxima

Muchos usuarios del MiG-21 disponen también de los entrenadores de transición MiG-21U «Mongol». En versiones posteriores el instructor dispone de un periscopio escamoteable.



La cabina del MiG-21MF muestra la escasa visibilidad que dificulta las operaciones aire-aire. Algunos instrumentos son modernos mientras que otros parecen de los años cincuenta.

Especificaciones Mikoyan-Gurevich MiG-21MF

Alas

Envergadura sin las barquillas de ECM	7,15 m
Cuerda, proyectada en el eje	5,97 m
Flecha en el borde de ataque	57°
Superficie alar en bruto	23,0 m

Fuselaje y unidad de cola

Tripulación piloto con asiento lanzable	KM-1 cero/cero
Longitud total incluida la sonda	15,76 m
Longitud total del fuselaje sin el cono central	12,25 m
Envergadura de los estabilizadores	3,73 m
Altura de la deriva desde el eje longitudinal	2,39 m
Altura total	4,50 m

Tren de aterrizaje

Hidráulico, triciclo y retráctil con una rueda simple en cada unidad	
Distancia entre ejes	4,81 m
Ancho de vía	2,69 m

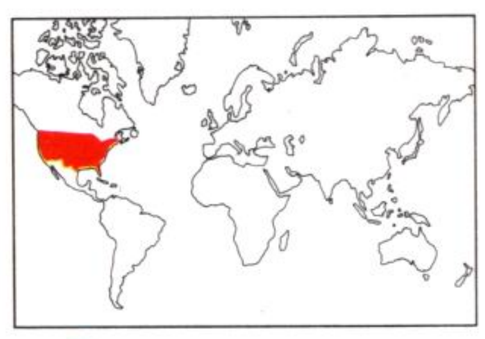
Pesos

Vacío	5 842 kg
Máximo en despegue con dos AAM y tres tanques	9 400 kg
Máxima carga externa, teórica	2 500 kg
Carga interna de combustible	2 076 kg

Planta motriz

Un turborreactor Tumanskii R-13-300 de doble compresor con posquemador	
Empuje estático, en seco (potencia militar)	5 100 kg
con poscombustión	6 600 kg

Rasgos distintivos del MiG-21



Aviones de hoy

Gates Learjet C-21A

Estados Unidos

Un Gates Learjet C-21A del Mando de Aerotransporte Militar de la USAF.

Cometido

- Caza
- Apoyo cercano
- Antiguerrilla
- Ataque táctico
- Bombardeo estratégico
- Reconocimiento táctico
- Reconocimiento estratégico
- Patrulla marítima
- Ataque antibuque
- Lucha antisubmarina
- Búsqueda y salvamento
- Transporte de asalto
- Transporte
- Enlace
- Entrenamiento
- Cisterna
- Especializado

Prestaciones

- Capacidad todotiempo
- Capac. terreno sin preparar
- Capacidad STOL
- Capacidad VTOL
- Velocidad hasta 400 km/h
- Velocidad hasta Mach 1
- Velocidad superior a Mach 1
- Techo hasta 6 000 m
- Techo hasta 12 000 m
- Techo superior a 12 000 m
- Alcance hasta 1 600 km
- Alcance hasta 4 800 km
- Alcance superior a 4 800 km

Armamento

- Misiles aire-aire
- Misiles aire-superficie
- Misiles de crucero
- Cañón
- Armas orientables
- Armas navales
- Capacidad nuclear
- Cohetes
- Armas «inteligentes»
- Carga hasta 1 800 kg
- Carga hasta 6 750 kg
- Carga superior a 6 750 kg

Aviónica

- ECM
- ESM
- Radar de búsqueda
- Radar de control de tiro
- Exploración/disparo hacia abajo
- Radar seguimiento terreno
- FLIR
- Láser
- Televisión

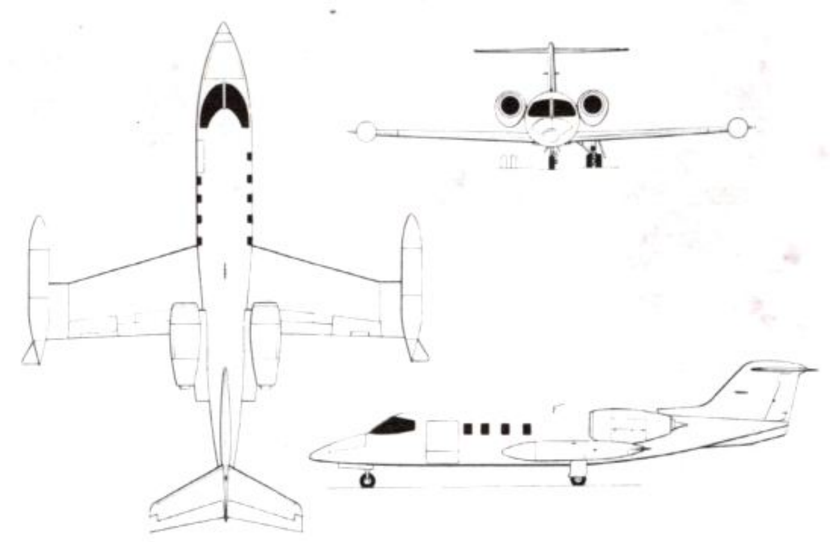
El 19 de setiembre de 1983 la Gates Learjet Corporation firmó el que era su acuerdo comercial más importante hasta la fecha, un contrato de 175,4 millones de dólares que cubría el suministro y mantenimiento de 80 aviones Learjet Modelo 35A para la US Air Force. Denominado **Gates Learjet C-21A** por los militares, este avión debía sustituir a los North American Rockwell CT-39A Sabreliner que poseía el Mando de Transporte Aéreo Militar (MAC) desde los años sesenta como parte del programa OSA (por Avión de Apoyo Operacional); el otro componente era el Beechcraft C-12F Super King Air.

Este contrato representaba la primera vez en que la USAF se avenía a firmar un acuerdo de cesión importante, pues los aviones estaban alquilados en principio por un período de cinco años, con opción de ampliarlo a otros tres y, en la práctica, con posibilidad de compra en el momento que la Fuerza Aérea lo creyese necesario. Pensado para diversas tareas de apoyo, como el transporte de carga urgente, el entrenamiento de refresco, el traslado de personal y la evacuación sanitaria, el primer C-21A realizó su vuelo inaugural en marzo de 1984 y fue entregado poco después al cuartel general del MAC, en la base de Scott, Illinois.

La producción creció en intensidad hasta alcanzar un ritmo de cuatro aviones al mes, y los 80 se habían entregado ya a finales de 1985. Comprensiblemente, la mayoría sirven desde bases del MAC en el continente norteamericano, pero algunos han sido enviados a ultramar, sobre todo para equipar a las unidades de apoyo de las PACAF (Fuerzas Aéreas del Pacífico) y las USAFE (Fuerzas Aéreas de EE UU en Europa), en Japón y Alemania Federal respectivamente.

El MAC está más que satisfecho con las cualidades de este aparato que, durante su primer año de servicio, demostró un ritmo operacional del 95 por ciento, al tiempo que acumulaba un total, nada despreciable, de 19 000 horas de vuelo.

Especificaciones técnicas: Gates Learjet C-21A
Origen: EE UU
Tipo: transporte ligero
Planta motriz: dos turbosoplantes Garrett TFE731-2-2B de 1 580 kg de empuje unitario
Prestaciones: velocidad máxima 870 km/h (471 nudos) a 7 600 m; velocidad de crucero económico 770 km/h (418 nudos) a 13 700 m; régimen ascensional inicial 1 450 m por minuto; techo de servicio 13 700 m
Pesos: vacío equipado 4 340 kg; carga útil máxima 1 580 kg; máximo en despegue 7 710 kg
Dimensiones: envergadura en los tanques marginales 12,04 m; longitud 14,83 m; altura 3,73 m; superficie alar 23,53 m^2
Armamento: ninguno



Gates Learjet C-21A.

David Donald

Este es uno de los tres Gates Learjet C-21A utilizados por el 58.° Escuadrón del Mando de Aerotransporte, una unidad de enlace con base en Ramstein, en la RFA. Otros tres están encuadrados en el CG del USEUCOM.

Un C-21A fotografiado en Tucson antes de su entrega al 1375.° MAS de la 375.ª Ala de Ambulancia Aérea con base en Scott.

US Air Force

General Dynamics F-16A/C/N Fighting Falcon

Los **General Dynamics F-16 Fighting Falcon** actuales son descendientes directos de la propuesta de la compañía a la competición LWF (por un caza ligero) organizada por la USAF en 1972. Se construyeron dos prototipos **YF-16** para ser evaluados competitivamente con los dos Northrop YF-17. El primer YF-16 protagonizó un primer vuelo inesperado cuando el piloto de pruebas Phillip Oestricher despegó en él a raíz de un incidente durante la que debía ser una evaluación de carreteo a alta velocidad. El vuelo inaugural oficial tuvo lugar el 2 de febrero de 1974.

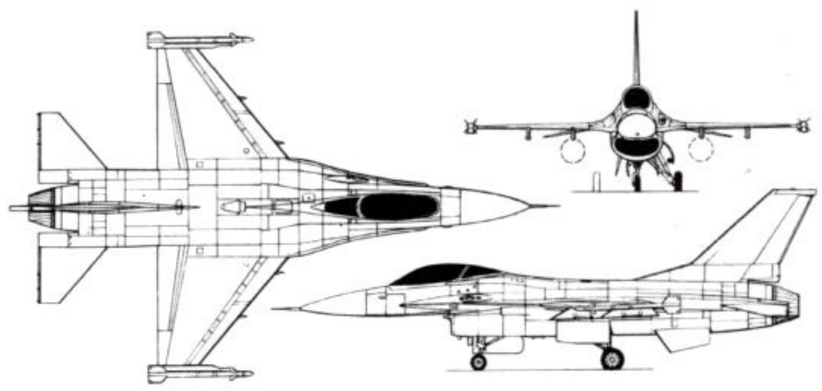
En enero de 1975 se anunció que el YF-16 había sido elegido para el desarrollo de ingeniería a plena escala, debido sobre todo a su gran maniobrabilidad y a que utilizaba un motor ya existente. Aunque el programa LWF debía producir un caza de superioridad aérea con buen tiempo, simple y barato, la función de los F-16 de serie se ha diversificado hasta incluir cierto grado de capacidades aire-superficie y todotiempo. A partir de julio de 1975 se entregaron ocho aviones de preserie, seis de ellos **F-16A**.

Las necesidades de la USAF con respecto al F-16 se cifraban en 1 388 aviones para reemplazar a los F-4 Phantom (y a otros modelos) en las unidades regulares y de la reserva. Actualmente la USAF pretende adquirir hasta 2 795 ejemplares, cuya producción sigue a un ritmo de 150 anuales. Esta tasa de fabricación podrá incrementarse a 180 en el año en curso y quizá a 216 en 1989. En junio de 1975 Bélgica, Dinamarca, Países Bajos y Noruega eligieron al F-16 como sustituto de sus viejos F-104 Starfighter. Estas cuatro naciones encargaron inicialmente un total de 348 aviones, con montaje final de los de la NATO en Bélgica, Singapur, Corea del Sur, Venezuela, Tailandia, Pakistán y Turquía.

El **F-16C** es básicamente un desarrollo mejorado del F-16A, con varios cambios de aviónica, estructurales y de sistemas en el marco del Programa de Mejora por Etapas Multinacional (MSIP). La **F-16N** es una versión más especializada, derivada de la F-16C para ser utilizada por la *US Navy* como avión «agresor» basado en tierra. Las modificaciones exigidas por este cometido (que actualmente desempeñan los F-5E e IAI Kfir cedidos) incluyen la eliminación del cañón, los soportes subalares, el interferidor de autoprotección y el sistema de posición planetaria. Se ha conservado el viejo radar APG-66 del F-16A y se emplean turbosoplantes con poscombustión General Electric F110-GE-100. Las alas han visto su estructura reforzada para hacer frente a la mayor frecuencia de las maniobras de combate de alto *g* en las funciones de avión adversario. Los primeros ejemplares se entregarán en el transcurso de 1987.

Especificaciones técnicas: General Dynamics F-16C Fighting Falcon
Origen: EE UU
Tipo: caza monoplaza polivalente y de combate aéreo
Planta motriz: un turbosoplante con poscombustión Pratt & Whitney F100-PW-200 de 10 800 kg de empuje
Prestaciones: velocidad máxima superior a Mach 2 (2 100 km/h o 1 150 nudos) a 12 200 m; techo de servicio superior a 15 200 m; alcance operativo de más de 925 km; alcance de traslado, con el carburante interno máximo y tanques externos, 3 890 km
Pesos: vacío 7 600 kg; máximo en despegue 17 000 kg
Dimensiones: envergadura en los misiles marginales 10,01 m; longitud 15,01 m; altura 5,09 m; superficie alar 27,87 m^2
Armamento: un cañón M61A1 Vulcan de 20 mm con 500 cartuchos y un total de 9 270 kg de armas externas en un soporte ventral, seis subalares y dos marginales; esta cifra se reduce a 5 400 kg cuando vayan a realizarse maniobras de 9 *g*; la carga ofensiva puede incluir misiles aire-aire AIM-9 Sidewinder y AIM-120 AMRAAM, bombas de caída libre y guiadas, tanques lanzables y contenedores electrónicos (de contramedidas, reconocimiento o telemetría)

Un General Dynamics F-16A del 4.° TFS, 388.ª TFW con base en Hill, Utah.



General Dynamics F-16A Fighting Falcon.

General Dynamics

Los General Dynamics F-16A de la Fuerza Aérea belga fueron montados en las factorías SABCA, como sus colegas de los Países Bajos en VFW-Fokker.

Egipto es uno de los muchos usuarios de exportación del F-16 Fighting Falcon y con ellos sustituirá algunos de sus viejos MiG soviéticos, en los cometidos de defensa aérea.

General Dynamics

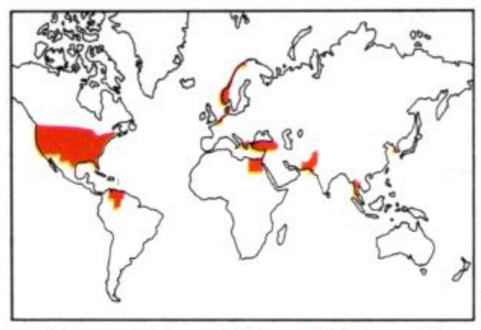
Cometido
- Caza
- Apoyo cercano
- Antiguerrilla
- Ataque táctico
- Bombardeo estratégico
- Reconocimiento táctico
- Reconocimiento estratégico
- Patrulla marítima
- Ataque antibuque
- Lucha antisubmarina
- Búsqueda y salvamento
- Transporte de asalto
- Transporte
- Enlace
- Entrenamiento
- Cisterna
- Especializado

Prestaciones
- Capacidad todotiempo
- Capac. terreno sin preparar
- Capacidad STOL
- Capacidad VTOL
- Velocidad hasta 400 km/h
- Velocidad hasta Mach 1
- Velocidad superior a Mach 1
- Techo hasta 6 000 m
- Techo hasta 12 000 m
- Techo superior a 12 000 m
- Alcance hasta 1 600 km
- Alcance hasta 4 800 km
- Alcance superior a 4 800 km

Armamento
- Misiles aire-aire
- Misiles aire-superficie
- Misiles de crucero
- Cañón
- Armas orientables
- Armas navales
- Capacidad nuclear
- Cohetes
- Armas «inteligentes»
- Carga hasta 1 800 kg
- Carga hasta 6 750 kg
- Carga superior a 6 750 kg

Aviónica
- ECM
- ESM
- Radar de búsqueda
- Radar de control de tiro
- Exploración/disparo hacia abajo
- Radar seguimiento terreno
- FLIR
- Láser
- Televisión

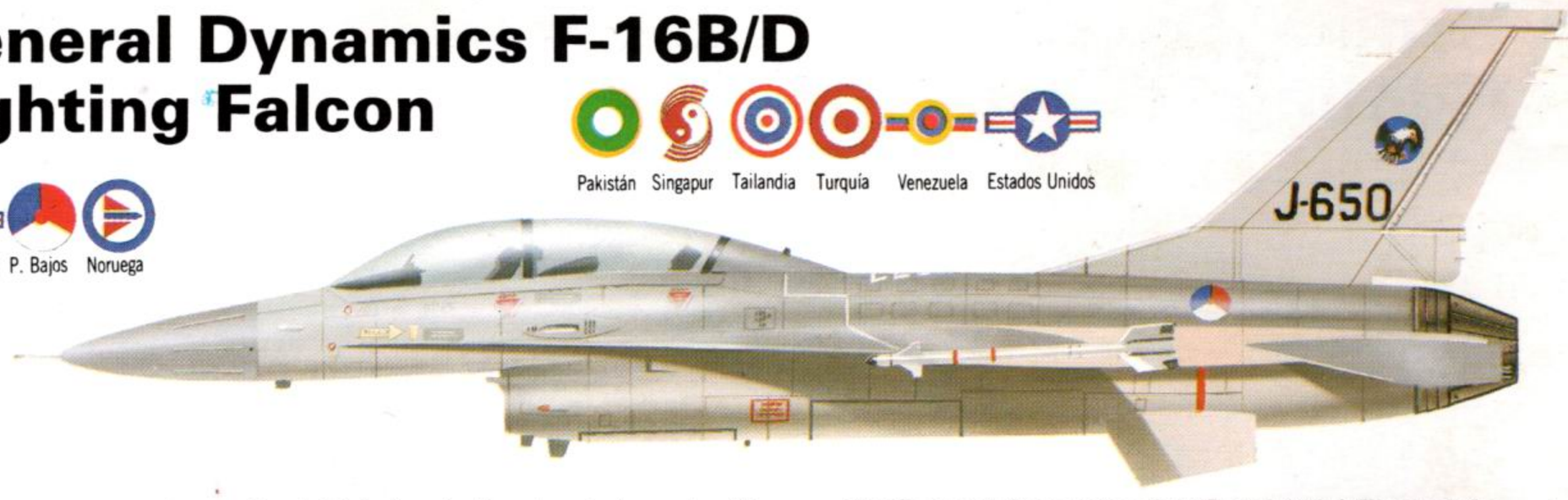
General Dynamics F-16B/D Fighting Falcon



Pakistán Singapur Tailandia Turquía Venezuela Estados Unidos

Corea del Sur P. Bajos Noruega

Bélgica Dinamarca Egipto Grecia Israel



Un General Dynamics F-16B del 311.º Escuadrón, de la Fuerza Aérea neerlandesa.

Cometido
- Caza
- Apoyo cercano
- Antiguerrilla
- Ataque táctico
- Bombardeo estratégico
- Reconocimiento táctico
- Reconocimiento estratégico
- Patrulla marítima
- Ataque antibuque
- Lucha antisubmarina
- Búsqueda y salvamento
- Transporte de asalto
- Transporte
- Enlace
- Entrenamiento
- Cisterna
- Especializado

Prestaciones
- Capacidad todotiempo
- Capac. terreno sin preparar
- Capacidad STOL
- Capacidad VTOL
- Velocidad hasta 400 km/h
- Velocidad hasta Mach 1
- Velocidad superior a Mach 1
- Techo hasta 6 000 m
- Techo hasta 12 000 m
- Techo superior a 12 000 m
- Alcance hasta 1 600 km
- Alcance hasta 4 800 km
- Alcance superior a 4 800 km

Armamento
- Misiles aire-aire
- Misiles aire-superficie
- Misiles de crucero
- Cañón
- Armas orientables
- Armas navales
- Capacidad nuclear
- Cohetes
- Armas «inteligentes»
- Carga hasta 1 800 kg
- Carga hasta 6 750 kg
- Carga superior a 6 750 kg

Aviónica
- ECM
- ESM
- Radar de búsqueda
- Radar de control de tiro
- Exploración/disparo hacia abajo
- Radar seguimiento terreno
- FLIR
- Láser
- Televisión

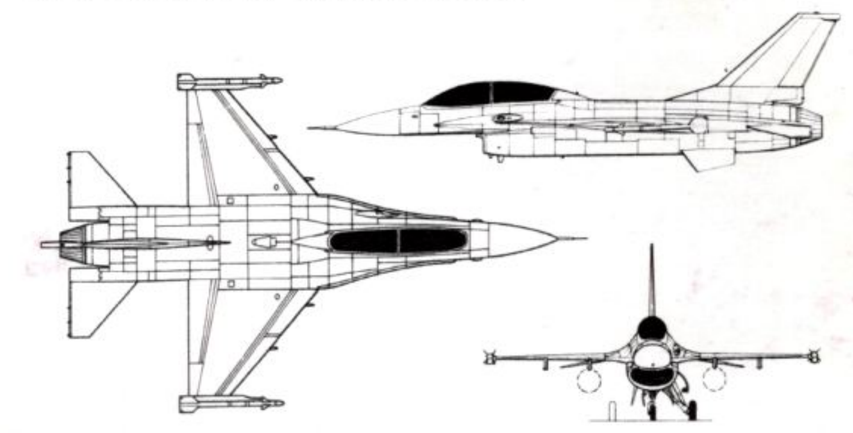
Dos de los ocho F-16 de preserie fueron biplazas, denominados **General Dynamics F-16B/D Fighting Falcon**, y el primero de ellos realizó su vuelo inaugural el 8 de agosto de 1977. El F-16B conservaba todo el equipo y plena capacidad operativa, sólo que la segunda cabina ocupaba el espacio de uno de los tanques del fuselaje y reducía la capacidad interna de carburante en un 17 por ciento.

Unos 204 de los 1 388 aviones F-16 encargados en principio por la USAF debían ser biplazas, y la proporción de F-16B se ha mantenido constante incluso después de los distintos pedidos posteriores. La mayoría de los países usuarios del F-16 han optado por una relación parecida entre monoplazas y biplazas. Los F-16B de la USAF recibieron las mismas modificaciones del Programa de Mejora por Etapas Multinacional (MSIP) que el F-16A, y los biplazas así convertidos son ahora los **F-16D**. Ese programa tiene tres fases básicas, pensadas para que el F-16 sea una máquina de combate viable todavía en los años noventa. La primera etapa cubre la adopción de provisiones estructurales y eléctricas para la introducción de sistemas futuros en los F-16A y F-16B entregados entre noviembre de 1981 y marzo de 1985. La segunda fase comenzó en julio de 1984, al tiempo que se empezaban a entregar los F-16C y F-16D, y sirvió para dar a esos aviones la posibilidad de recibir en el futuro nuevos sistemas. La etapa tres del programa cubrirá la instalación, durante la producción o en reacondicionamientos, de los sistemas avanzados de que se disponga.

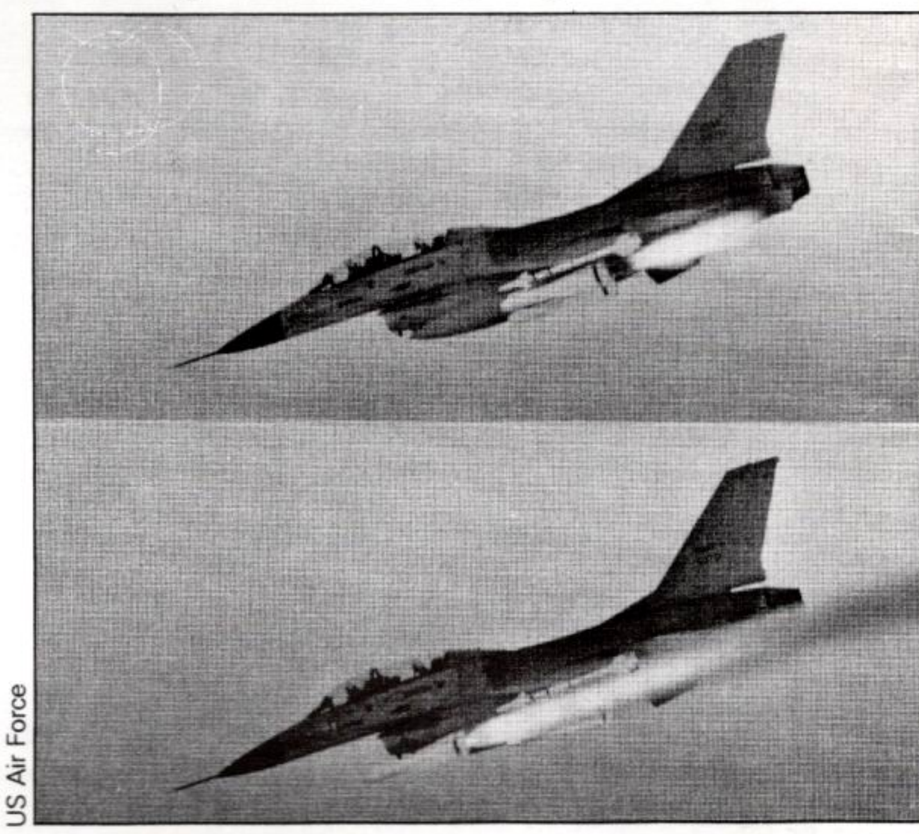
Los F-16 del MSIP incorporan un radar Westinghouse APG-68 en lugar del anterior APG-66, con lo que se gana en alcance, resolución y modos aire-aire y aire-superficie. Tales aparatos cuentan asimismo con una cabina reformada, con un presentador frontal de campo amplio, en tanto que las mejoras estructurales permiten aumentar los límites de peso máximo en despegue y peso bruto para la aplicación de números de *g* máximos. Se podrán usar sistemas de armas avanzados, como los AMRAAM, LANTIRN y PLSS, lo que mejorará la supervivencia y la capacidad polivalente del F-16. La adopción de un compartimiento motriz común para los F-16C y F-16D permitirá la instalación opcional de los motores Pratt & Whitney F100-PW-200 o General Electric F110-GE-100.

En setiembre de 1984 la USAF firmó un contrato con General Dynamics para que ésta desarrollase una versión de reconocimiento del F-16D como sustituto potencial de los viejos McDonnell Douglas RF-4C Phantom en activo. El equipo de reconocimiento, incluida una cámara de vídeo para dar información a la tripulación y facilitar la transmisión de datos en tiempo real a estaciones en tierra, podrá alojarse en un contenedor ventral. Se encargarán alrededor de 400 de tales contenedores, utilizables por los F-16D y, posiblemente, los F-16E.

Especificaciones técnicas: General Dynamics F-16D Fighting Falcon
Origen: EE UU
Tipo: biplaza de conversión y caza polivalente
Planta motriz: un turbosoplante con poscombustión Pratt & Whitney F100-PW-200 de 10 800 kg de empuje o un General Electric F110-GE-100
Prestaciones: velocidad máxima a alta cota, más de Mach 2 (2 100 km/h o 1 150 nudos); techo de servicio superior a 15 200 m; alcance operativo más de 925 km; alcance de traslado 3 890 km
Pesos: vacío 7 890 kg; máximo en despegue 17 000 kg
Dimensiones: envergadura en los misiles marginales 10,01 m; longitud 15,01 m; altura 5,09 m; superficie alar 27,87 m^2
Armamento: un cañón M61A1 Vulcan de 20 mm con 500 cartuchos y un total de 9 270 kg de armas externas en un soporte ventral, seis subalares y dos marginales, cifra que se reduce a 5 400 kg cuando vayan a realizarse maniobras de 9 *g*; la carga ofensiva puede incluir misiles aire-aire AIM-9 Sidewinder y AIM-120 AMRAAM, bombas de caída libre y guiadas, tanques lanzables y contenedores electrónicos (de contramedidas, reconocimiento y telemetría)



General Dynamics F-16B Fighting Falcon.



US Air Force

Uno de los primeros F-16B dispara un misil aire-superficie AGM-65 Maverick. Los F-16 biplazas conservan la capacidad y el equipo de combate, con menos aforo de combustible.

La Fuerza Aérea israelí ha utilizado sus F-16 sobre Líbano y en las incursiones a Túnez y a la factoría nuclear iraquí de Baghdad. Los F-16B pueden haber participado en tales ataques.

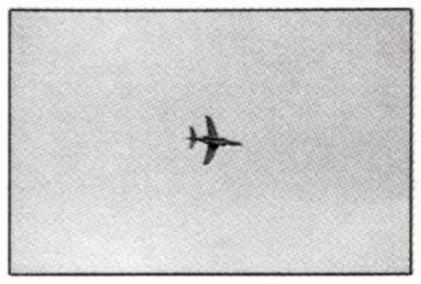
General Dynamics

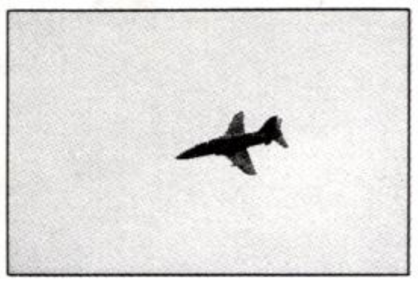
Pasatiempos aeronáuticos

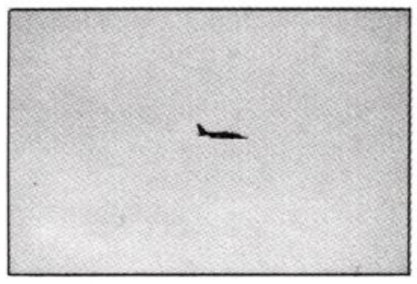
¡Alerta! ¡Alerta! ¡Alerta!

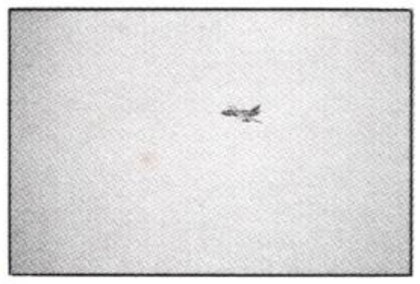
Album Alpha Jet

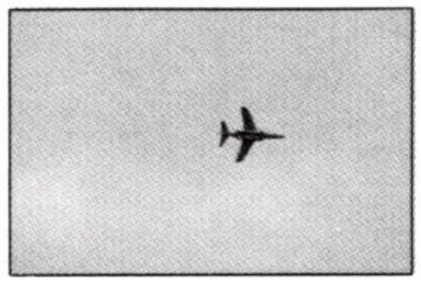
En apariencia los entrenadores modernos son muy similares. ¿Podría descubrir los Alpha Jet en esta selección? (El Alpha Jet apareció en el *Aviones de guerra* n.º 48)


A

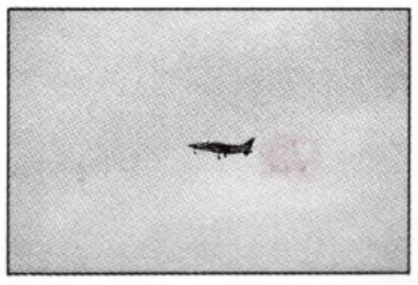

B


C


D

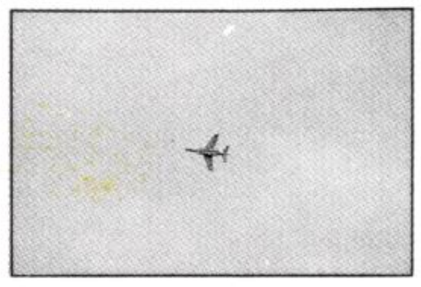

E

F


G

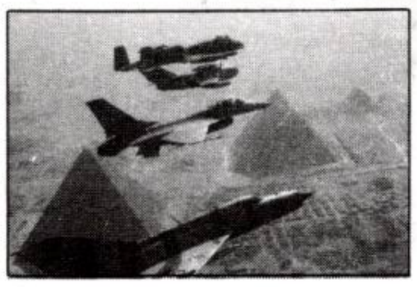
H

I

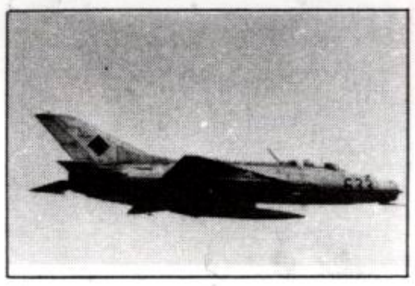

J

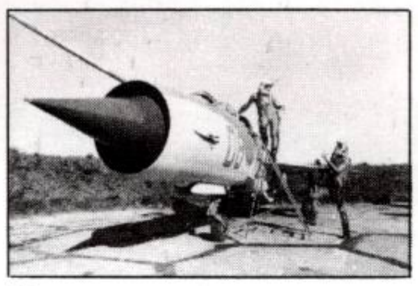
Mezcla Mikoyan

Como artillero antiaéreo de la OTAN. ¿Puede identificar correctamente estos aviones?


A

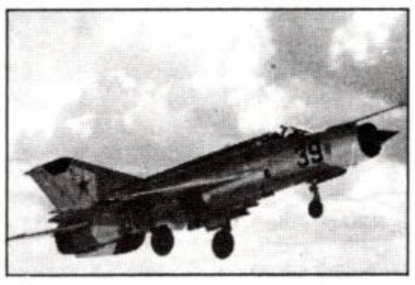
B

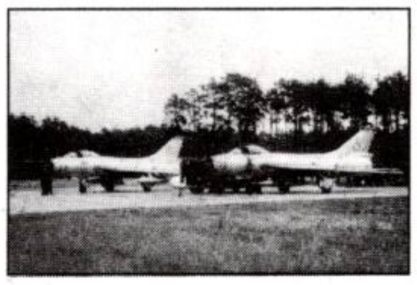

C


D

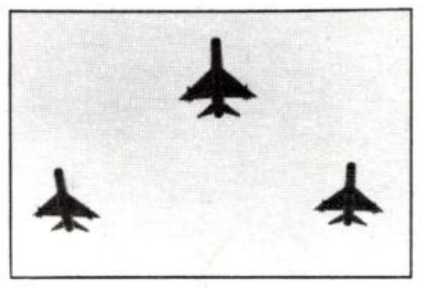
E

F


G


H

I


J

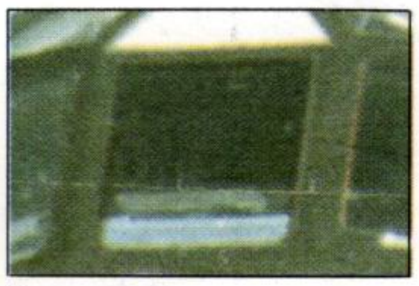
Servicio de repuestos

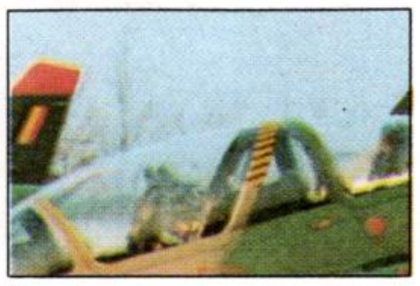
Usted es el encargado de un almacén de piezas de repuesto. ¿Podría identificar a qué aviones pertenecen éstos? (todos ellos aparecen en los fascículos *Aviones de guerra* n.º 48 y 49)

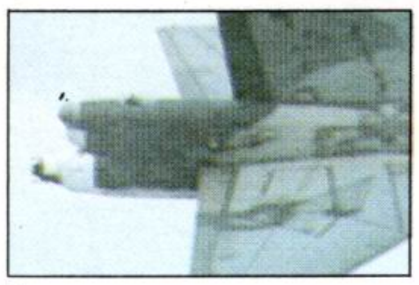
A

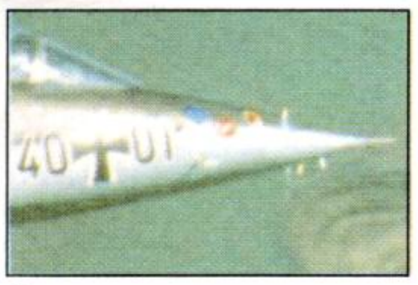
B

C

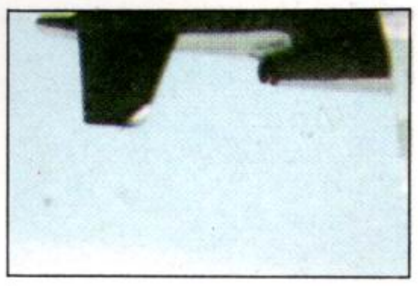

D


E


F


G

H


I

J

Soluciones del ¡Alerta! n.º 45

Puzzle de Patrullas

A Avro Shackleton AEW.Mk 2 y British Aerospace Nimrod AEW.Mk 3 (detrás)
B British Aerospace SEA Harrier FRS.Mk 1
C Westland Sea King AEW.Mk 2
D Dassault Etendard IVP y Super Etendard (detrás)
E Dassault-Breguet Super Etendard

Rompecabezas Avispado

A Grumman F-14A Tomcat
B McDonnell Douglas F/A-18 Hornet
C McDonnell Douglas F-15 Eagle
D McDonnell Douglas F/A-18 Hornet
E MiG-25 «*Foxbat*»
F McDonnell Douglas F/A-18 Hornet
G McDonnell Douglas CF-18
I MiG-25 «*Foxbat*»
J MiG-25 «*Foxbat*»

Servicio de repuestos

A Fairey Gannet AEW.Mk 3
B McDonnell Douglas F/A-18(R) Hornet
C FMA IA-66 Pucará
D McDonnell Douglas F/A-18 Hornet
E Sea King AEW.Mk 2
F McDonnell Douglas F/A-18 Hornet
G FMA IA-58 Pucará
H McDonnell Douglas F/A-18 Hornet
I Sea King AEW.Mk 2
J McDonnell Douglas F/A-18 Hornet
K FMA IA-58 Pucará
L FMA IA-68 Pucará
M Sea King AEW.Mk 2
N British Aerospace Sea Harrier FRS.Mk 1
O British Aerospace Sea Harrier FRS.Mk 1

Las soluciones en el próximo fascículo de Aviones de guerra.